



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.05.2008 Patentblatt 2008/20

(51) Int Cl.:
H05B 3/50 (2006.01) H05B 3/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06022338.5**

(22) Anmeldetag: **25.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(60) Teilanmeldung:
07018627.5

(71) Anmelder: **Catem GmbH & Co.KG**
76863 Herxheim bei Landau/Pfalz (DE)

(72) Erfinder:
• **Niederer, Michael**
76889 Kapellen-Drusweiler (DE)
• **Bohlender, Franz**
76870 Kandel (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(54) **Wärmeerzeugendes Element für eine elektrische Heizvorrichtung und Verfahren zur Herstellung derselben**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein wärmeerzeugendes Element (1) für eine elektrische Heizvorrichtung mit wenigstens einem PTC-Heizelement (8), beidseitig flächig daran anliegenden Leiterbahnen (12, 40) und einem Rahmen (4), welcher wenigstens eine Rahmenöffnung (6) zur Aufnahme des wenigstens einen PTC-Heizelementes (8) ausbildet. Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein wärmeerzeugendes Element (1) anzugeben, bei welchem eine gute Kontaktierung zwischen der Leiterbahn (12, 40) und dem wenigstens einen PTC-Heizelement (8) sichergestellt werden kann. Zur Lösung des Problems wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, den Rahmen (4) als Teil eines Gehäuses (2) auszubilden, welches mit einem Keilelement (48) eine bauliche Einheit bildet, wobei das Keilelement (48) eine sich parallel zu der Leiterbahn (12, 40) erstreckende erste Keilfläche (50) und eine an der Außenseite des Gehäuses (2) freiliegende, schräg zu der ersten Keilfläche (50) ausgerichtete zweite Keilfläche (52) umfasst. Mit der vorliegenden Erfindung wird ferner eine elektrische Heizvorrichtung angegeben, die ein Heizergehäuse hat, welches wenigstens eine Tasche (110) zum Einschieben des wärmeerzeugenden Elementes umfasst. Zur lagegenauen Fixierung des wärmeerzeugenden Elementes (1) in der Tasche (110) weist das wärmeerzeugende Element in Längsrichtung der Tasche dem wenigstens einen PTC-Heizelement (8) vor- und nachgelagerte Abstandsflächen (60, 62), durch welche benachbarte wärmeerzeugende Elemente (1) voneinander beabstandet sind. Bei dem weiterhin vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung

der elektrischen Heizvorrichtung wird das wenigstens eine wärmeerzeugende Element (1) bis zu einem an dem Gehäuse (2) ausgebildeten Anschlag in die Tasche (110) eingeschoben und das in der Tasche (110) fixierte wärmeerzeugende Element (1) durch Bewegen des Keilelementes (48) relativ zu dem PTC-Heizelement (8) und der Tasche (110) zwischen dem PTC-Heizelement (8) und der Tasche (110) geklemmt.

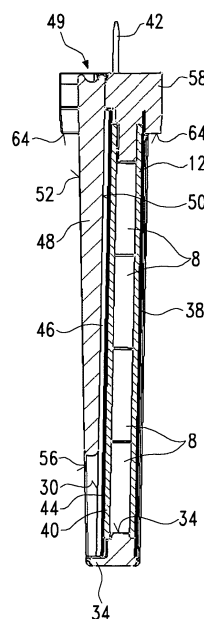


Fig.4

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein wärmeerzeugendes Element mit wenigstens einem PTC-Heizelement, beidseitig flächig daran anliegenden Leiterbahnen und einem Rahmen, welcher wenigstens eine Rahmenöffnung zur Aufnahme des wenigstens einen PTC-Heizelementes ausbildet.

[0002] Ein derartiges wärmeerzeugendes Element ist als Teil eines Zuheizers für ein Kraftfahrzeug beispielsweise aus der EP 0 350 528 bekannt. Weitere wärmeerzeugende Elemente sind beispielsweise aus der DE 32 08 802, DE 30 46 995 oder DE 28 04 749 bekannt.

[0003] Grundsätzlich besteht bei derartigen gattungsbildenden wärmeerzeugenden Elementen das Problem, dass durch gute mechanische Kontaktierung zwischen der Leiterbahn und dem PTC-Element ein geringer Übergangswiderstand bereitgestellt werden soll, so dass eine Bestromung des wärmeerzeugenden Elementes ohne substantielle Erwärmung an der Phasengrenze zu dem PTC-Element möglich ist. Dieses Erfordernis wird insbesondere relevant, wenn das wärmeerzeugende Element mit hohen Betriebsspannungen von etwa 500 Volt oder mehr bestromt werden soll.

[0004] Bei gattungsgemäßen elektrischen Heizvorrichtungen wird die Leiterbahn, welche üblicherweise durch eine elektrisch leitende Blechbahn gebildet wird, durch eine das wärmeerzeugende Element umgebende Hülse gekapselt, welche die Leiterbahn mit gewissem Druck gegen das wenigstens eine PTC-Element anlegt (so DE 32 08 802). Bei diesem Stand der Technik wird das PTC-Element mit den beiderseitig anliegenden Leiterbahnen mit einer metallischen Hülse umgeben, die innenseitig mit Silikonkautschuk beschichtet ist, so dass die leitenden Blechbahnen isolierend in der Hülse gehalten sind. Diese Anordnung allein reicht nicht zum Aufbau eines hinreichenden Anpressdrucks zum Andrücken der Leiterbahnen gegen das PTC-Element. Dementsprechend ist der gesamte Schichtaufbau von einer Pressplatte umgeben. So ist das vorbekannte wärmeerzeugende Element relativ träge, d. h. von dem PTC-Element erzeugte Wärme wird relativ schlecht nach außen abgeleitet. Das vorbekannte wärmeerzeugende Element hat dementsprechend einen schlechten thermischen Wirkungsgrad und reagiert relativ langsam auf sich ändernde thermische Bedingungen.

[0005] Zur Wärmeabfuhr ist es beispielsweise aus der EP 0 350 528 bekannt, beiderseits des wärmeerzeugenden Elementes durch mäandrierend gebogene Blechbahnen gebildete Radiatorelemente anzulegen. Diese werden unter Federvorspannung gegen das wärmeerzeugende Element angelegt. Da die Leiterbahn zwischen dem Radiatorelement und dem wenigstens einen PTC-Element frei beweglich vorgesehen ist, wird die Leiterbahn über die Federkraft gegen das PTC-Element angelegt. Bei diesem Aufbau besteht jedoch das Problem, dass insbesondere bei einem Betrieb des wärmeerzeugenden Elementes mit hohen Spannungen über das Ra-

diatorelement und/oder den Rahmen wandernde Kriechströme nicht vermieden werden können. Darüber hinaus liegen die stromführenden Teile an der Außenseite des wärmeerzeugenden Elementes frei, was auch aus Gründen der Sicherheit bedenklich ist.

[0006] Den vorerwähnten Nachteil bezüglich einer schlechten Wärmeleitung hat auch die aus der DE 28 04 749 bekannte Heizpatrone, bei welcher drei gattungsgemäße wärmeerzeugende Elemente in einem Winkel von 120° versetzt um eine Zylinderachse angeordnet sind. Zwischen den einzelnen wärmeerzeugenden Elementen befinden sich zylindrische Kreissegmentstücke aus einem elektrischen Isoliermaterial, in welchen jeweils ein Strömungskanal für ein durch die Heizpatrone zu erwärmendes Fluid ausgespart sind. Ein solcher Aufbau ist insbesondere bei der konvektiven Abfuhr der durch das PTC-Element erzeugten Wärme durch Luft unzureichend. Wärme kann hierbei nicht in dem erforderlichen Maß von dem PTC-Element abgeführt werden.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein wärmeerzeugendes Element anzugeben, bei welchem eine gute Kontaktierung zwischen der Leiterbahn und dem wenigstens einen PTC-Element sichergestellt werden kann. Mit der vorliegenden Erfindung soll ferner eine vorzugsweise das erfindungsgemäße wärmeerzeugende Element umfassende elektrische Heizvorrichtung angegeben werden, in welcher die wärmeerzeugenden Elemente lagegenau positioniert sind. Auch soll die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer entsprechenden elektrischen Heizvorrichtung angeben.

[0008] Zur Lösung des Problems hinsichtlich des wärmeerzeugenden Elementes schlägt die vorliegende Erfindung vor, ein wärmeerzeugendes Element mit wenigstens einem PTC-Element, beidseitig flächig daran anliegenden Leiterbahnen und einem Rahmen, welcher wenigstens eine Rahmenöffnung zur Aufnahme des wenigstens einen PTC-Elementes ausbildet, die dieses umgibt, dadurch weiterzubilden, dass der Rahmen als Teil eines Gehäuses ausgebildet ist, welches mit wenigstens einer der Leiterbahnen und sowie einem Keilelement eine bauliche Einheit bildet, wobei das Keilelement eine sich parallel zu der Leiterbahn erstreckende erste Keilfläche und eine an der Außenseite des Gehäuses frei liegende, schräg zu der ersten Keilfläche ausgerichtete zweite Keilfläche umfasst.

[0009] Mit der vorliegenden Erfindung wird ein wärmeerzeugendes Element vorgeschlagen, dessen Gehäuse zusammen mit einem Keilelement eine bauliche Einheit bildet. Das Gehäuse umfasst den Rahmen, welcher das wenigstens eine PTC-Heizelement umfänglich umgibt, so dass das Gehäuse zum einen eine lagegenaue Positionierung des wenigstens einen PTC-Heizelementes in dem wärmeerzeugenden Element erlaubt. Darüber hinaus hält das Gehäuse das Keilelement als Teil einer baulichen Einheit, was bedeutet, dass das Keilelement in gewisser Weise innerhalb des Gehäuses fixiert ist. Dies schließt nicht aus, dass das Gehäuse eine Öffnung auf-

weist, durch welche das Keilelement entnommen werden kann. Gleichwohl aber ist die Bewegung des Keilelementes in verschiedenen Bewegungsrichtungen lediglich innerhalb bestimmten Grenzen möglich. Das Keilelement dient der Verspannung des wärmeerzeugenden Elementes zwischen zwei die Wärme durch Leitung abführenden Flächen, beispielsweise Flächen von Radiatorelementen, die von zu erwärmender Luft angeströmt werden. Aufgrund des Gehäuses kann das wärmeerzeugende Element zunächst mit dem darin aufgenommenen Keilelement in eine Montageposition gebracht werden, in welcher das Keilelement das wärmeerzeugende Element zwischen zwei wärmeabgebenden Flächen zu verspannen hat. Hierbei kann das Gehäuse ein weiteres Gehäuseteil umfassen, welches beispielsweise eine Leiterbahn hat, die auf der dem Keilelement abgewandten Rückseite des bzw. der PTC-Elemente an diesen anliegen. Das weitere Gehäuseelement ist dabei vorzugsweise als Teil der baulichen Einheit vorgesehen, d. h. gegenüber dem das Keilelement aufweisenden Gehäuseteil jedenfalls nur in vorbestimmten Grenzen beweglich.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst die bauliche Einheit das wenigstens eine PTC-Heizelement sowie die beiden Leiterbahnen. Wie bereits erwähnt kann das Gehäuse aus wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Gehäuseteilen bestehen, die nicht notwendigerweise im Rahmen der baulichen Einheit fest miteinander verbunden sind. So kann auch die Rahmenöffnung teilweise durch Wandungen eines Gehäuseteils und teilweise durch Wandungen eines anderen Gehäuseteils gebildet sein. Allein aus Montagegesichtspunkten ist es zweckmäßig, an einem Gehäuseteil eine Rahmenöffnung vorzusehen, die das bzw. die PTC-Heizelemente während der Montage hinreichend sicher innerhalb des Rahmens aufnehmen kann. Innerhalb des Gehäuses bzw. einzelner Gehäuseteile können darüber hinaus der oder die Leiterbahnen beweglich sein, insbesondere in einer Richtung auf das wenigstens eine PTC-Heizelement hin und von diesem weg, um eine äußere Anpresskraft möglichst ungehindert über das Keilelement in den Schichtaufbau umfassend das wenigstens eine PTC-Heizelement und die daran anliegenden Leiterbahnen einzuleiten. Zur Verminderung der Teilezahl und im Hinblick auf eine einfache Montage wird es allerdings zu bevorzugen sein, lediglich eine Leiterbahn in Grenzen innerhalb des Gehäuses beweglich und die andere Leiterbahn gegenüber dem Gehäuse fixiert anzuordnen.

[0011] Die verschiedenen Teile des Schichtaufbaus, d. h. die beiden flächig an dem wenigstens einen PTC-Element anliegenden Leiterbahnen sowie das bzw. die vorzugsweise in einer Ebene nebeneinander angeordneten PTC-Elemente werden vorzugsweise von dem Keilelement gehalten. Dieses ist entweder bereits im vormontierten Zustand, d. h. aufgenommen in dem Gehäuse, oder aber erst nach Endmontage des wärmeerzeugenden Elementes in einer Heizvorrichtung gegenüber dem wenigstens einen PTC-Element vorgespannt. Je-

denfalls aber wird das Keilelement vorzugsweise so angeordnet sein, dass dieses die vorerwähnten Elemente des Schichtaufbaus innerhalb des Gehäuses hält. Die eine Keilfläche des Keilelementes erstreckt sich parallel zu der Leiterbahn und kann an dieser unmittelbar oder unter Zwischenlage einer Isolierschicht anliegen, so dass der Schichtaufbau bestehend aus den beiden Leiterbahnen und dem wenigstens einen PTC-Element sicher unter Vorspannung gehalten ist, wodurch eine gute elektrischen Kontaktierung zwischen den beiden Leiterbahnen und dem wenigstens einen dazwischen angeordneten PTC-Heizelement gewährleistet wird. Die zweite Keilfläche des Keilelementes, die schräg zu der ersten Keilfläche angeordnet ist, liegt an der Außenseite des Gehäuses frei. Danach eignet sich die zweite Keilfläche zur unmittelbaren Anlage an ein wärmeabgebendes Element, beispielsweise an ein Radiatorelement, welches durch einen mäandrierend gebogenen Blechstreifen gebildet ist. Alternativ kann auch eine Trennwand einer elektrischen Heizvorrichtung unmittelbar an der zweiten Keilfläche anliegen, die an ihrer anderen Seite von einem zu erwärmenden Fluid durchströmt wird, beispielsweise Luft oder Wasser.

[0012] Zur Verspannung des Schichtaufbaus in dem Gehäuse und/oder zur Anlage des wärmeerzeugenden Elementes an umgebende Wandungen innerhalb einer elektrischen Heizvorrichtung ist es zu bevorzugen, das Gehäuse mit einer Führung auszubilden, in welcher das Keilelement verschieblich gelagert ist. Die Führung ist vorzugsweise so ausgebildet, dass beim Einschieben des Keilelementes die zweite Keilfläche zunehmend gegen eine Gegenfläche gedrückt wird, welche beispielsweise auch durch das Gehäuse ausgebildet sein kann, so dass der Keil die auf der anderen Seite anliegende Leiterbahn gegen das wenigstens eine PTC-Element andrückt. Es können beiderseits des PTC-Elementes Keilelemente vorgesehen sein. Üblicherweise reicht aber zur hinreichenden Vorspannung der beiderseitigen Leiterbahnen gegen das wenigstens eine PTC-Element ein Keilelement auf einer Seite des wenigstens einen PTC-Heizelementes und auf der gegenüberliegenden Seite eine orts feste Fixierung der Leiterbahn gegenüber dem PTC-Heizelement, die vorzugsweise einteilig an dem Gehäuse gebildet wird, aus.

[0013] Im Hinblick auf eine einfache Herstellung des wärmeerzeugenden Elementes es zu bevorzugen, die Führung sich im wesentlichen parallel zu der Längsseite des PTC-Heizelementes erstreckend auszubilden und mit einer Öffnung zu versehen, durch welche das Keilelement von außen in das Gehäuse eingeschoben werden kann. Dadurch ist es möglich, in das Gehäuse zum Beispiel zunächst eine Leiterbahn einzulegen, dann das oder die PTC-Elemente und danach auf der anderen Seite der ersten Leiterbahn eine zweite Leiterbahn. Erst nachdem der Schichtaufbau in das Gehäuse eingebracht worden ist, kann das Keilelement von außen in das Gehäuse eingeschoben werden, wodurch der Schichtaufbau zusammen mit dem Keilelement zu einer vormon-

tierten baulichen Einheit gefügt wird. Als bauliche Einheit der vorliegenden Erfindung wird auch eine Einheit verstanden, bei welcher das Keilelement noch lose an dem Gehäuse und/oder entnehmbar in dem Gehäuse angeordnet ist.

[0014] Die Führung des Keilelementes in dem Gehäuse kann vorzugsweise durch Führungsnuten erfolgen, die an dem Gehäuse ausgespart sind und in welche Führungsstege eingreifen, die seitlich an dem Keilelement ausgebildet sind, d. h. an denjenigen Stirnseiten, die die erste Keifläche mit der zweiten Keifläche verbinden.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist das Gehäuse in Einschubrichtung des Keilelementes konisch zulaufend ausgebildet. Das Keilelement und das Gehäuse sind vorzugsweise so aufeinander abgestimmt, dass in einer Haltelage, in welcher das Keilelement den vorerwähnten Schichtaufbau gegen Herausfallen aus dem Gehäuse sichert, das in das Gehäuse eingeschobene Keilelement mit seiner zweiten Keifläche dieses Gehäuse nicht überragt. Mit anderen Worten kann das Keilelement in der Haltelage die Teile des Schichtaufbaus in dem Gehäuse gegen Herausfallen sichern. Die Außenseite des Gehäuses auf Seiten des eingeschobenen Keilelementes wird allerdings nicht durch das Keilelement, sondern durch die Gehäusefläche gebildet, so dass in der Haltelage das erfindungsgemäße wärmeerzeugende Element lagegenau beispielsweise in einer elektrischen Heizvorrichtung positioniert werden kann. Denn in der Haltelage werden die in Verlängerung der Seitenflächen vorgesehenen Außenseiten, d. h. die sich parallel zu den Leiterbahnen erstreckenden Außenflächen des wärmeerzeugenden Elementes zunächst durch das Gehäuse gebildet, dessen Dimensionen mit den üblichen Fertigungstoleranzen vorbestimmbar sind. In einer gegenüber der Haltelage in Einschubrichtung tiefer liegenden Klemmlage des Keilelementes wird eine der Außenseiten des wärmeerzeugenden Elementes jedoch durch die zweite Keifläche gebildet, die das Gehäuse überragt. Mit dieser bevorzugten Ausgestaltung ist es möglich, das wärmeerzeugende Element zunächst mit vorbestimmten Abmessungen beispielsweise in eine Tasche oder Ausnehmung einer elektrischen Heizvorrichtung einzuführen und danach durch tieferes Einschieben des Keilelementes in die Klemmlage das Keilelement und somit das gesamte wärmeerzeugende Element gegen die wärmeabführende Wandungen einer elektrischen Heizvorrichtung anzulegen und gegenüber diesen vorzuspannen. Dabei wird auch der Schichtaufbau gegeneinander verspannt, d. h. die Leiterbahnen werden unter Vorspannung gegen das dazwischen angeordnete PTC-Heizelement angelegt und dieses wird gegen die Innenwände der Tasche verspannt.

[0016] Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, das Keilelement so zu dimensionieren, dass dieses in der Haltelage sich in Einschubrichtung des Keilelementes über wenigstens zwei Drittel der Länge der zugeordneten Leiterbahn erstreckt. Die Leiterbahn ist üblicherweise aus einem Blechstreifen gebildet, so dass auch in dem

Fall, in dem mehrere PTC-Heizelemente in einer Ebene nebeneinander vorgesehen sind, der Blechstreifen zusammen mit dem Keilelement den Schichtaufbau bereits in der Haltelage hinreichend in dem Gehäuse fixiert, d. h. gegen Herausfallen sichert.

[0017] Im Hinblick auf eine gute Leitung der von dem PTC-Element erzeugten Wärme nach außen ist es weiterhin zu bevorzugen, das Keilelement derart zu dimensionieren, dass dieses in der Klemmlage das wenigstens eine in dem Gehäuse vorgesehene PTC-Heizelement im Wesentlichen vollflächig überdeckt. Dadurch wird sichergestellt, dass die von dem PTC-Element erzeugte Wärme leitend durch das Keilelement nach außen abgeführt und von dort durch beispielsweise ein unmittelbar an dem Keilelement anliegendes Radiatorelement abgeleitet wird, so dass das wärmeerzeugende Element eine geringe thermische Trägheit und einen hohen thermischen Wirkungsgrad hat.

[0018] Insbesondere für Anwendungen mit hohen Spannungen ist es zu bevorzugen, zwischen dem Keilelement und der diesem benachbarten Leiterbahn eine an der Leiterbahn anliegende Isolierschicht vorzusehen. Diese kann beispielsweise durch einen Kunststoffstreifen oder eine Keramikschicht gebildet sein. Vorzugsweise bei der Anordnung einer Keramikschicht benachbart zu der Leiterbahn sollte zwischen der Keramikschicht und dem Keilelement ferner ein Gleitblech vorgesehen sein, welches vorzugsweise ortsfest in dem Gehäuse gehalten ist und an welchem das Keilelement beim Einschieben in das Gehäuse abgleitet. Hierdurch wird eine Festkörperreibung zwischen dem Keilelement und der relativ rauen und spröden Keramikschicht vermieden. Diese Weiterbildung verhindert auch, dass die zum Eindrücken des Keilelementes in das Gehäuse, beispielsweise bei der Endmontage des wärmeerzeugenden Elementes in einer Heizvorrichtung, benötigte Presskraft erheblich von den Reibungsverhältnissen beeinflusst wird, wie dies bei einem unmittelbaren Vorbeigleiten von Keilelement und keramischer Isolierschicht zu befürchten ist.

[0019] Das vorerwähnte Gleitblech kann im Übrigen gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung zur Kompensation von Fertigungstoleranzen in Schichtrichtung des durch die Leiterbahnen und das wenigstens eine dazwischen vorgesehene PTC-Heizelement gebildeten Schichtaufbaus mit unterschiedlicher Dicke vorgesehen sein. Die Notwendigkeit eines solchen Ausgleichs von Fertigungstoleranzen ist beispielsweise denkbar, wenn eine Vielzahl von wärmeerzeugenden Elementen, die durch identisch dimensionierte PTC-Elemente, Leiterbahnen und Keilelemente sowie Gehäuse ausgebildet sind, in eine Tasche nebeneinander eingeschoben werden sollen, die gewissen Fertigungstoleranzen unterliegt. Im Übrigen haben auch die keramischen PTC-Heizelemente einer Charge fertigungsbedingte Toleranzen, die durch ein Blech mit hierauf angepasster Stärke ausgeglichen werden können. So ist es denkbar, PTC-Elemente einer Charge hinsichtlich ihrer Stärke zu klassifizieren und PTC-Elemente

gleicher Stärke in einem Gehäuse anzuordnen, die durch Auswahl von PTC-Heizelementen unterschiedlicher Stärke für verschiedene wärmeerzeugende Elemente begründeten maßlichen Abweichungen jedoch durch Bleche unterschiedlicher Dicke auszugleichen.

[0020] Während das Keilelement unmittelbar oder unter Zwischenlage einer weiteren Schicht, beispielsweise einer Isolierschicht an der einseitig an dem PTC-Element anliegenden Leiterbahn anliegt, kann vorzugsweise die an der gegenüberliegenden Seite vorgesehene Leiterbahn vorzugsweise zusammen mit einer daran anliegenden Isolierschicht durch Umspritzen mit dem Gehäuse verbunden sein. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, die PTC-Elemente in das einseitig bereits geschlossene Gehäuse einfach einzulegen, welches auf der anderen Seite dann nach Auflegen der Leiterbahn auf die Außenseite der PTC-Heizelemente mit dem Keilelement verschlossen wird.

[0021] Die vorstehend bereits erwähnte, vorzugsweise durch eine Keramikplatte gebildete Isolierschicht wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung genutzt, um die Leiterbahn dichtend in dem Rahmen aufzunehmen. Hierzu liegt die Isolierschicht dichtend an dem Gehäuse an, beispielsweise über eine zwischen der Isolierschicht und dem Gehäuse vorgesehene Dichtung, die beispielsweise durch einen Klebestreifen gebildet sein kann, welcher die Isolierschicht an dem Gehäuse fixiert. Hierdurch wird verhindert, dass Feuchtigkeit zu dem in dem Gehäuse aufgenommenen Schichtaufbau gelangt, welche Kriechströme fördert. Soweit nachstehend auf die isolierende bzw. dichtende Aufnahme der Leiterbahn innerhalb des Gehäuses abgestellt wird, geschieht dies insbesondere im Hinblick auf eine bevorzugte Ausgestaltung, bei welcher die Leiterbahn durch ein längliches Leiterelement, beispielsweise einen länglichen Blechstreifen gebildet wird. Zwischen gegenüberliegenden Blechstreifen sind in einer Ebene mehrere PTC-Heizelemente nebeneinander angeordnet. Es kommt bei dieser bevorzugten Ausgestaltung insbesondere auf die umfängliche dichtende bzw. isolierende Aufnahme des wenigstens einen PTC-Elementes gegenüber der Isolierschicht an. Die PTC-Heizelemente können beispielsweise gegenüber der Isolierschicht fixiert und mit Abstand zu den Wandungen der Rahmenöffnungen vorgesehen sein, so dass Kriechströme nicht über den Rahmen abfließen können. In gleicher Weise kann die Rahmenöffnung innenseitig mit einem hochisolierenden Material, beispielsweise einem Silikon ausgeschlagen sein, um eine direkte Kontaktierung der elektrisch leitenden Elemente des Schichtaufbaus mit dem elektrisch minderwertigen Material des Rahmens zu vermeiden. Der Rahmen ist hierbei vorzugsweise als Spritzgießteil aus einem relativ kostengünstigen, nicht hochisolierenden Kunststoff, beispielsweise Polyamid hergestellt.

[0022] Zur weiteren fertigungstechnischen Vereinfachung und im Hinblick auf eine vorbestimmte Energiedichte beim Einbau mehrerer wärmeerzeugender Ele-

mente in einer Tasche einer elektrischen Heizvorrichtung wird vorgeschlagen, an einer oberen Stirnseite des Gehäuses eine zu der Führung führende Einschieböffnung für das Keilelement vorzusehen. An der Oberseite sind ferner zu den Leiterbahnen führende Kontaktzungen vorgesehen, welche an dem Gehäuse ausgesparte Kontaktzungenöffnungen durchsetzen. Die obere Stirnseite dient danach dem elektrischen Anschluss des wärmeerzeugenden Elementes wie auch dem Einschieben des Keilelementes. Die obere Stirnseite des Gehäuses liegt bei einem Einbau des wärmeerzeugenden Elementes in eine Tasche einer elektrischen Heizvorrichtung üblicherweise oberseitig frei, so dass das einzelne wärmeerzeugende Element an dieser Oberseite elektrisch angeschlossen werden kann.

[0023] Die vorerwähnte Tasche hat üblicherweise eine vielfache Länge des wärmeerzeugenden Elementes. Im Hinblick auf eine optimale Ausnutzung und Erwärmung der Tasche über ihre gesamte Länge wird vorzugsweise vorgeschlagen, dass das Gehäuse an dieser oberen Stirnseite sich quer zu den Kontaktzungen erstreckende Abstandselemente mit Abstandsflächen ausbildet. Diese Abstandsflächen erstrecken sich in Längsrichtung der Kontaktzungen und sind dem wenigstens einen PTC-Element in Längsrichtung vor- bzw. nachgelagert.

[0024] Die Abstandsflächen sind korrespondierend zueinander angeordnet, so dass benachbarte, in ein- und dieselbe Tasche eingeschobene wärmeerzeugende Elemente mit ihren vorderen bzw. hinteren Abstandsflächen in vorbestimmter Weise aneinander stoßen, um so den gewünschten Abstand benachbarter wärmeerzeugender Elemente sicher vorzugeben.

[0025] Im Hinblick auf eine lagegenaue Positionierung des wärmeerzeugenden Elementes in der Tasche wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass das Gehäuse an seiner oberen Stirnseite beiderseits des wenigstens einen PTC-Elementes jeweils einen sich quer zu den Kontaktzungen und sich in Dickenrichtung des wenigstens einen PTC-Elementes erstreckenden Anschlag ausbildet. Über diesen Anschlag wird die maximale Eindringtiefe des wärmeerzeugenden Elementes in die Tasche vorgegeben. Diese Eindringtiefe ist erreicht, wenn der Anschlag gegen die obere Kante der Tasche anschlägt.

[0026] Die vorerwähnten Abstandsflächen sowie die Anschläge sind vorzugsweise als Teil eines umlaufenden Kranzes ausgebildet, welcher vorzugsweise flächenbündig mit der Oberseite des Gehäuses endet und das Gehäuse oberseitig umgibt.

[0027] Zur fertigungsmäßigen Vereinfachung des wärmeerzeugenden Elementes umfasst das Gehäuse ein Gehäuseschalenelement und ein Gehäuseschalenelement, welches ebenfalls als Schale ausgebildet sein kann. Auch bei dieser Betrachtung kommt es insbesondere auf die umfängliche Umhüllung des wenigstens einen PTC-Elementes bei einem länglichen Schichtaufbau mit mehreren hintereinander angeordnete-

ten PTC-Elementen zwischen Blechstreifen an. Die beiden Gehäuseelemente sind mittels Umspritzen mit einer Leiterbahn bzw. gegebenenfalls mit einer außenseitig diese umgebenden Isolierschicht verbunden. Die Isolierschicht bzw. die Leiterbahn werden danach als Einlege-
 5 teil in eine Spritzgießform zur Herstellung der Gehäuse-
 schalenelemente eingelegt. Eines der Gehäuseelemente, d. h. entweder die Gehäuseschale oder das Gehäus-
 10 eschalengegelelement, bildet die Führung für das Keil-
 element aus.

[0028] Die Gehäuseelemente sind ferner durch Inein-
 andergreifen in Einschubrichtung des Keilelementes im
 Wesentlichen unbeweglich zueinander. Hierzu können
 an den sich gegenüberliegenden Flächen der Gehäus-
 15 seelemente korrespondierende Vorsprünge bzw. Aus-
 nehmungen, beispielsweise Zapfen mit Zapfenlöchern
 vorgesehen sein. Diese sind jedoch so dimensioniert,
 dass eine Relativbewegung der beiden Gehäuse-
 20 elemente in einer Richtung im Wesentlichen rechtwinklig
 zur Einschubrichtung möglich ist. Beim Verpressen des
 Schichtaufbaus in einer Tasche werden damit die Ge-
 häuseelemente mit ihren jeweiligen Leiterbahnen, ge-
 25 gegebenenfalls den darin fixierten Isolierschichten relativ
 zueinander bewegt, bis die Leiterbahnen beidseitig hin-
 reichend fest gegen das bzw. die PTC-Element(e) an-
 gedrückt sind. Dies bedingt, dass die beiden Gehäuse-
 30 elemente so dimensioniert sind, dass vor dem dichten
 Anliegen der Leiterbahnen an den PTC-Elementen zwi-
 schen einander gegenüberliegenden äußeren Flächen
 der Gehäuseelemente noch ein gewisser Spalt bleibt.

[0029] Im Hinblick auf eine vollumfängliche Isolierung
 der elektrisch leitenden Teile des Schichtaufbaus wird
 gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegen-
 35 den Erfindung vorgeschlagen, dass zwischen den bei-
 den Gehäuseelementen ein kompressibles, die Rah-
 menöffnung abdichtendes Dichtmittel vorgesehen ist.
 Dieses ist derart dimensioniert, dass bei denkbaren Re-
 40 lativbewegungen zum Anlegen der Leiterbahnen gegen
 das PTC-Element durch das kompressible Dichtmittel eine
 Abdichtung des von den Gehäuseelementen ausge-
 sparten, den Schichtaufbau aufnehmenden Innenraums
 erreicht wird. Das kompressible Dichtmittel kann durch
 ein Kautschuk gebildet sein. Denkbar ist es auch, das
 45 Dichtmittel mit gewissen Haftungseigenschaften zu ver-
 sehen, so dass die Gehäuseelemente durch das Dicht-
 mittel im vorgefertigten Zustand miteinander verklebt
 sind.

[0030] Insbesondere bei der vorerwähnten bevorzug-
 50 ten Ausgestaltung des wärmeerzeugenden Elementes
 sind die Gehäuseelemente als separate Bauteile mittels
 Spritzgießen hergestellt und nach Einlegen des wenig-
 stens einen PTC-Elementes in den Rahmen gefügt. Als
 gefügte Einheit im Sinne der Erfindung wird bereits das
 Zusammenschieben der Gehäuseelemente verstanden,
 ohne dass es notwendig ist, dass diese fest bzw. unver-
 55 liebar miteinander verbunden sind. Als Fügen kann bei-
 spielsweise das Ineinanderschieben von Formschlus-
 selementen verstanden werden, welche die beiden Ge-

häuseelemente in Einschubrichtung des Keilelementes
 im Wesentlichen unbeweglich zueinander fixieren. Die
 so gefügten Gehäuseelemente können beispielsweise
 nach Einschieben in eine Tasche in einer Heizvorrich-
 5 tung fixiert aufgenommen sein. Bei dieser Anwendung
 ist es nicht erforderlich, die Gehäuseelemente für sich
 gegeneinander zu fixieren. Natürlich ist es nicht ausge-
 schlossen, die beiden Gehäuseelemente zu fixieren, bei-
 spielsweise durch Anschweißen von Zapfen, die an ei-
 10 nem der Gehäuseelemente ausgebildet sind und das an-
 dere der Gehäuseelemente durchtragen und an der Au-
 ßenseite des Gehäuseelementes freiliegt. Durch Ver-
 schweißen bzw. Aufspreizen durch Anschmelzen sol-
 cher Zapfen können die beiden Gehäuseelemente un-
 15 verlierbar, jedoch hinreichend beweglich zueinander ge-
 halten sein.

[0031] Im Hinblick auf eine einfache Montage des wär-
 meerzeugenden Elementes wird gemäß einer weiteren
 bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung
 vorgeschlagen, an einem der Gehäuseelemente, wel-
 20 ches die Führung für das Keilelement umfasst, einen die
 Rahmenöffnung zur Aufnahme des wenigstens einen
 PTC-Elementes umgebenden Gehäusevorsprung aus-
 zubilden, der sich im Wesentlichen in Einführrichtung er-
 25 streckende Vorsprungränder hat. Korrespondierend
 hierzu ist an dem anderen Gehäuseelement eine Gehäus-
 eausnehmung ausgebildet, welche den Gehäusevor-
 sprung aufnimmt. Die Gehäusausnehmung und der Ge-
 häusevorsprung sind korrespondierend zueinander aus-
 30 gebildet, derart, dass der Gehäusevorsprung gerade in
 die Gehäusausnehmung passt. Hierdurch werden die
 beiden Gehäuseelemente quer zur Einführrichtung ge-
 gegeneinander fixiert. Zum leichteren Fügen sollten die
 35 Ränder leicht konisch ausgebildet sein, so dass das die
 Gehäusausnehmung aufweisende Gehäuseelement
 zunächst relativ ungenau gegenüber dem Gehäusevor-
 sprung angeordnet und auf diesen zugeführt werden
 kann und bei fortschreitender Zuführbewegung die bei-
 40 den Gehäuseelemente durch die schrägen Randflächen
 zunehmend genauer gegeneinander fixiert werden. Die
 Vorsprungränder sollten in Zuführrichtung höher aus-
 gebildet sein als andere Formschlusselemente, wie bei-
 spielsweise Befestigungszapfen an einem Gehäuse-
 45 element, welche in Zapfenausnehmungen an dem an-
 deren Gehäuseelement eingreifen, so dass zunächst eine
 relativ grobe Positionierung der beiden Gehäuseelemen-
 te durch Gehäusausnehmung und Gehäusevorsprung
 erfolgen kann und erst in einer späteren Phase der Zu-
 50 führbewegung durch einachsiges Verschieben die Zap-
 fen mit den entsprechenden Ausnehmungen zur Über-
 deckung und in Eingriff gebracht werden müssen.

[0032] Mit der vorliegenden Erfindung wird ferner eine
 elektrische Heizvorrichtung mit einem Heizergehäuse
 mit wenigstens einer Tasche vorgeschlagen, die sich in
 einer von einem zu erwärmenden Medium durchström-
 55 baren Zirkulationskammer erstreckt und zur Aufnahme
 wärmeerzeugender Elemente ausgebildet ist, und zwar
 zur Aufnahme mehrerer solcher Elemente in Längsrich-

tung der Tasche hintereinander. Die Tasche wird üblicherweise Außenwandungen ausbilden, die beidseitig von dem zu erwärmenden Medium umströmt sind. Denkbar ist aber auch eine Ausgestaltung, bei der die Tasche lediglich eine von dem Medium umströmte Wand ausbildet. Als Tasche wird insbesondere eine Ausgestaltung angesehen, bei welcher einander gegenüberliegende Innenseiten rechtwinklig oder nahezu rechtwinklig zueinander vorgesehen sind und zwischen sich eine Art Spalt freigeben, in welchen das wenigstens eine wärmeerzeugende Element eingeschoben werden kann, so dass dessen Außenseiten thermisch gut mit den Innenseiten der Taschen verbunden sind. Die wärmeerzeugenden Elemente haben wenigstens ein PTC-Heizelement, beidseitig flächig daran anliegende Leiterbahnen und einen Rahmen, welcher eine Rahmenöffnung zur Aufnahme des wenigstens PTC-Elementes ausbildet und dieses umgibt. Vorzugsweise ist die Tasche so ausgebildet, dass mehrere, vorstehend bereits vorgestellte wärmeerzeugende Elemente in Längsrichtung der Tasche hintereinander in die Tasche eingebracht werden können. Im Hinblick auf eine möglichst gleichmäßige Wärmeabgabe über die gesamte Länge der Tasche wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, durch die wärmeerzeugenden Elemente an den in Längsrichtung der Tasche dem wenigstens einen PTC-Heizelement vor- bzw. nachgelagerte Abstandsflächen auszubilden, durch welche benachbarte wärmeerzeugende Elemente voneinander beabstandet sind. Vorzugsweise liegen die Abstandsflächen unmittelbar aneinander an, jedenfalls aber mit geringem Abstand zueinander, so dass die Abstandsflächen den gewünschten Abstand benachbarter wärmeerzeugender Elemente vorgeben.

[0033] Die Abstandsflächen sind vorzugsweise durch ein Gehäuse gebildet, welches auch den Rahmen zur Aufnahme des wenigstens einen PTC-Heizelementes ausformt.

[0034] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung sind die Abstandsflächen durch einen umlaufenden Kragen ausgebildet, der die Tasche quer zu ihrer Längserstreckung überragt. Mit diesen Kragen ergibt sich ein Anschlag, der beim Einschieben der wärmeerzeugenden Elemente in die Tasche gegen den oberen Rand der Tasche anstößt und somit das wärmeerzeugende Element in vorbestimmter Eindringtiefe in der Tasche hält. Durch die vor- bzw. nachgelagerten Abstandsflächen sind die wärmeerzeugenden Elemente darüber hinaus in vorbestimmter Weise in Längsrichtung voneinander beabstandet. Korrespondierend zu diesen Abstandsflächen können in Längsrichtung der Tasche vor- bzw. nachgelagert an dem Gehäuse der Heizeinrichtung weitere Anlageflächen vorgesehen sein, so dass auch der seitliche Abstand des ersten bzw. letzten wärmeerzeugenden Elementes in der Tasche durch Anlegen der jeweiligen Abstandsfläche des wärmeerzeugenden Elementes gegen das Heizergehäuse bestimmbar ist, jedenfalls ein minimaler Seitenabstand nicht unterschritten wird.

[0035] Mit dem weiterhin beanspruchten Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Heizvorrichtung der vorerwähnten Art ergibt sich ein Herstellungsverfahren, bei welchem das wenigstens eine wärmeerzeugende Element in vorbestimmter Weise in die Tasche eingeschoben werden kann, so dass das wärmeerzeugende Element definiert in dem Heizergehäuse angeordnet ist, was im Hinblick auf eine gleichmäßige Erwärmung wie auch im Hinblick auf einen definierten elektrischen Anschluss von üblicherweise die oberseitig die Tasche überragenden Kontaktzungen des wärmeerzeugenden Elementes an Steckelemente, die beispielsweise auf einer Leiterplatte montiert sind, von Vorteil ist.

[0036] Das bereits vorstehend erwähnte, zwischen dem Keilelement und dem wenigstens einen PTC-Heizelement angeordnete Blech dient bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dem Ausgleich von Fertigungstoleranzen, so dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren keramische PTC-Heizelemente, die bei identischer Charge fertigungsbedingt unterschiedliche Dicken haben können, durch Verwendung identischer Rahmen bzw. Gehäuse wirtschaftlich zur Herstellung einer elektrischen Heizvorrichtung verbaut werden können.

[0037] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Seitenansicht eines ersten teilweise montierten Ausführungsbeispiels eines wärmeerzeugenden Elementes vor dessen Fertigstellung;

Figur 2 eine Ansicht gemäß Figur 1 für einen weiteren, nachgeordneten Fertigungsschritt;

Figur 3 eine Ansicht gemäß den Figuren 2 und 3 nach fertiger Montage des Ausführungsbeispiels des wärmeerzeugenden Elementes;

Figur 4 eine Querschnittsansicht des in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiels;

Figur 5 eine perspektivische Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines wärmeerzeugenden Elementes;

Figur 6 eine perspektivische Draufsicht auf ein erstes Gehäuseelement des in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiels;

Figur 7 eine perspektivische Draufsicht auf ein zweites Gehäuseelement des in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiels, welches komplementär zu dem in Figur 6 gezeigten Element ausgebildet ist;

Figur 8 eine perspektivische Draufsicht der beiden

- in den Figuren 6 und 7 gezeigten Gehäuseelemente vor dem Fügen derselben;
- Figur 9 eine perspektivische Schrägansicht eines Ausführungsbeispiels einer elektrischen Heizvorrichtung, die unter Verwendung mehrerer wärmeerzeugender Elemente gemäß dem Ausführungsbeispiel in Figur 5 erstellt worden ist;
- Figur 10 die in Figur 9 gezeigte perspektivische Darstellung mit teilweise weggenommenem Heizergehäuse;
- Figur 11 eine Querschnittsansicht durch das in Figur 9 gezeigte Ausführungsbeispiel und
- Figur 12 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des in Figur 9 gezeigten Ausführungsbeispiels.

[0038] Bei dem in den Figuren 1 bis 5 gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein wärmeerzeugendes Element 1 mit einem einteiligem Gehäuse 2, welches in einer Stirnseitenansicht (vergleiche Figur 4) keilförmig nach unten verjüngend ausgebildet ist. Das Gehäuse 2 bildet einen Rahmen 4 aus, der eine Rahmenöffnung 6 umschließt, in dem vorliegend vier PTC-Heizelemente 8 aufgenommen werden können, von denen in Figur 3 lediglich drei PTC-Heizelemente 8 gezeigt sind. Die vier übereinander in einer Ebene angeordneten PTC-Heizelemente 8 sind gegenüber der Wandung des Rahmens 4 durch Stifte 10 beabstandet gehalten, die aus einem hochisolierendem Material gebildet sind, beispielsweise einem durch Umspritzen mit dem Kunststoff des Gehäuses 2 verbundenen Silikon, welches bessere isolierende Eigenschaften gegenüber Kriechströmen aufweist als das Kunststoffmaterial des Gehäuses 2. Die Stifte können auch in ihrer Basis durch Spritzgießen einteilig mit dem Gehäuse 2 verbunden und mit einer hochisolierenden Hülse aus Keramik oder einem hochisolierendem Kunststoff überzogen sein.

[0039] Die PTC-Heizelemente 8 liegen an einer Leiterbahn an, welche bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch eine mittels Umspritzen einheitlich mit dem Gehäuse 2 verbundene Blechbahn 12 gebildet wird. Die Blechbahn 12 hat einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt und ist an ihrem oberen Ende zur Ausbildung einer Kontaktzunge 14 durch Stanzen ausgeschnitten. Die Kontaktzunge 14 durchragt eine Kontaktzungenöffnung 16, welche die Kontaktzunge 14 umfänglich umschließt und beim Umspritzen der Blechbahn 12 durch das die Kontaktzunge 14 umfließende Kunststoffmaterial gebildet wird.

[0040] An der von der Kontaktzunge 14 durchragten oberen Stirnseite 18 des Gehäuses 2 ist eine weitere Kontaktzungenöffnung 20 ausgespart, die sich zu der Seitenfläche des Gehäuses 2 hin öffnet und auf welche

nachfolgend noch näher eingegangen wird. Zu der oberen Stirnseite 18 des Gehäuses 2 öffnet sich ferner eine Führung 22 mit Führungsnuten 24 für ein später noch detailliert beschriebenes Keilelement, welches in Figur 1 nicht dargestellt ist. Eine seitliche Führungsfläche der Führungsnuten 24 wird durch die Oberfläche des Rahmens 4 gebildet. Die gegenüberliegende Führungsfläche der Führungsnuten 24 wird durch einen diese erste Führungsfläche überragenden und von dem Gehäuse 2 ausgebildeten Führungssteg 26 ausgeformt. Der Führungssteg 26 erstreckt sich im Wesentlichen über die gesamte Höhe des Gehäuses, d. h. von der oberen Stirnseite 18 bis zu einer unteren Stirnseite 28. An der unteren Stirnseite 28 befindet sich eine einander gegenüberliegende Wangen 30 des Gehäuses 2 verbindende Stirnwand 32, welche die Führungsnuten 24 unterseitig abschließen. Wie die Schnittansicht in Figur 4 verdeutlicht, liegt eine die Rahmenöffnung 6 unterseitig begrenzende untere Wand 34 des Rahmens 4 höher als die Stirnwand 32. Auch dieser unteren Wand 34 können hochisolierende Stifte vorgelagert sein, die eine unmittelbare Kontaktierung des unteren PTC-Heizelementes 8 mit der unteren Wand 34 verhindern.

[0041] Zwischen der unteren Wand 34 und dem unteren Ende des Gehäuses 2 bildet der Rahmen 4 eine Anlagefläche 36 für eine in Figur 1 nicht gezeigte Blechbahn aus. An der gegenüberliegenden Seite kann die Blechbahn 12 durch eine Umspritzung übergriffen und somit fest an dem Gehäuse 2 gesichert sein.

[0042] Wie die Schnittansicht in Figur 4 erkennen lässt, liegt außenseitig der Blechbahn 12 eine Keramikplatte 38 als Isolierschicht an, welche ebenfalls durch Umspritzen mit dem Gehäuse 2 verbunden ist.

[0043] Der Rahmen 4 sowie die mit dem Gehäuse 2 verbundenen Elemente Blechbahn 12 und Keramikplatte 38 bilden somit mit der Rahmenöffnung 6 eine einseitig verschlossene Aufnahme für die PTC-Heizelemente 8 aus. In diese Aufnahme können die PTC-Heizelemente einfach eingelegt und dort zunächst ortsfest fixiert werden.

[0044] In einem weiteren, in Figur 2 angedeuteten Fertigungsschritt wird dann auf der der Blechbahn 12 gegenüberliegenden Seite der PTC-Heizelemente 8 eine weitere Blechbahn 40 angelegt, die mit einer Kontaktzunge 42 versehen ist. Die Kontaktzunge wird hierbei von außen in die weitere Kontaktzungenöffnung 20 eingelegt. Auch diese weitere Blechbahn 40 ist außenseitig von einer Keramikplatte 44 umgeben, die flächig an der weiteren Blechbahn 40 anliegt und diese außenseitig überragt. Die Keramikplatte kann gegenüber dem Gehäuse 2 abgedichtet sein, insbesondere über einen hochisolierenden, die weitere Blechbahn 40 allseits umgebenden Dichtstreifen aus einem hochisolierenden Kunststoff, vorzugsweise mit Klebeeigenschaften, welcher an der die Rahmenöffnung 6 umgebenden Fläche des Rahmens 4 anliegt. Dadurch wird verhindert, dass Kriechströme über die weitere Blechbahn 40 in den Kunststoff des Gehäuses 2 eingeleitet werden. Aus glei-

chen Gründen kann die andere Blechbahn 12 so dimensioniert sein, dass diese lediglich die PTC-Elemente 8 abdeckt, die Halterung der Blechbahn 12 und der Keramikplatte 38 jedoch allein über das Umspritzen der Keramikplatte 38 erfolgt. Die elektrisch leitenden Teile des wärmeerzeugenden Elementes, d. h. die beiden Blechbahnen 12, 40 und die PTC-Heizelemente 8 sind danach jedenfalls innerhalb der Rahmenöffnung hochisolierend abgestützt. Ein Kriechstrom zwischen den beiden Blechbahnen 12, 40 über das Kunststoffmaterial des Rahmens 4 muss danach nicht befürchtet werden. Das wärmeerzeugende Element eignet sich daher insbesondere zum Betrieb mit hohen Spannungen, beispielsweise in einem Spannungsbereich von zwischen 100 Volt und 400 Volt.

[0045] Im Rahmen der weiteren Montage wird sodann außenseitig gegen die Keramikplatte 44 ein Gleitblech 46 angelegt, dessen Abmessungen in etwa den Abmessungen der Keramikplatte 44 entspricht und welches die Keramikplatte 44 außenseitig abdeckt und stützt.

[0046] Nachdem die weitere Blechbahn 40, die Keramikplatte 44 und das Gleitblech 46 von der Seite her gegen den Rahmen 4 und in das Gehäuse 2 eingelegt worden sind, wird von der oberen Stirnseite 18 ein Keilelement 48 in das Gehäuse 2 durch eine an diesem ausgesparte Einschiebeöffnung 49 eingeschoben. Das Keilelement hat eine erste Keifläche 50, die hierbei außenseitig gegen das Gleitblech 46 gelegt wird, und eine zweite Keifläche 52, die schräg zu der ersten Keifläche 50 ausgebildet ist, und zwar mit einer Neigung, die im Wesentlichen der konischen Ausgestaltung des Gehäuses 2 in Einführrichtung des Keilelementes 48 entspricht. Die die beiden Keiflächen 50, 52 verbindende Stirnseiten des Keilelementes werden von Führungsstegen 54 überragt, die an dem Keilelement 48 ausgebildet sind und in die Führungsnuten 24 passen.

[0047] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel verlaufen die Führungsnuten 24 parallel zu dem in dem Gehäuse aufgenommenen Schichtaufbau umfassend die PTC-Elemente 8, die beidseitig daran anliegenden Blechbahnen 12, 40 sowie vorliegend die Keramikplatten 38, 44 sowie das Gleitblech 46. Beim Einschieben des Keilelementes 48 entlang der Führung 2 in Richtung auf die untere Stirnseite 28 werden jedenfalls bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel die einzelnen Lagen des Schichtaufbaus nicht mit Druck gegeneinander gelegt. Eine solche Anordnung ist gleichwohl denkbar. Es sollte hierbei jedoch darauf geachtet werden, dass bei einer etwaigen Schrägstellung der Führungsnuten 26 relativ zu dem Schichtaufbau bzw. aufgrund der keilförmigen Ausgestaltung des Keilelementes 48 dieses möglichst vollflächig und über die gesamte Höhe des Schichtaufbaus an diesem anliegt, so dass die übereinanderliegenden PTC-Elemente 8 jeweils mit möglichst gleichmäßiger Anpresskraft gegen die außen daran anliegenden Leiterbahnen 12, 40 gedrückt werden.

[0048] In den Figuren 4 und 5 ist das Keilelement 48 in seiner sogenannten Haltelage gezeigt, bei welcher das Keilelement 48 den Schichtaufbau in dem Gehäuse 2

gegen Herausfallen sichert, allerdings mit seiner zweiten Keifläche 52 das Gehäuse 2 noch nicht außenseitig überragt. Mit anderen Worten wird in der Haltelage durch das Keilelement 48 das vormontierte wärmeerzeugende Element zu einer Einheit gefasst. Die einzelnen Bauteile können hierbei nicht auseinanderfallen bzw. verloren gehen. Das Keilelement 48 erstreckt sich in seiner Haltelage über ein wenig mehr als drei Viertel der Länge der zugeordneten Leiterbahn 40, die so lagefixiert gehalten ist und die PTC-Elemente 8 in Einschubrichtung übereinander gestapelt hält. In dieser Haltelage überragt das Keilelement 48 nicht das Gehäuse 2, wird aber beispielsweise aufgrund der Reibkräfte zwischen den Führungsnuten 24 und den Führungsstegen 54 ortsfest in dem Gehäuse 2 geklemmt.

[0049] Das so vormontierte wärmeerzeugende Element 1 hat somit eine durch das Gehäuse 2 im Wesentlichen vorgegebene äußere Kontur, welche lediglich durch die Kontaktzungen 14, 42 überragt wird. Eine hintere, die Wangen 30 begrenzende äußere Seitenfläche 56 des Gehäuses 2 bildet demnach auch die äußere Kontur des wärmeerzeugenden Elementes 1 an der keilelementseitigen Außenfläche.

[0050] Im Bereich der oberen Stirnseite 18 bildet das Gehäuse 2 einen umlaufenden Kranz 58 aus, welcher gegenüber der Kontur des Gehäuses 2 im Bereich der PTC-Heizelemente 8 nach außen vorspringt und den PTC-Elementen 8 in deren Längsrichtung vor- bzw. nachgelagerte Abstandsflächen 60, 62 ausbildet, welche korrespondierend zueinander ausgeformt sind, vorliegend als ebene stirnseitige Abstandsflächen. In Querrichtung, d. h. Dickenrichtung der PTC-Elemente bildet dieser umlaufende Kranz die gehäuseseitige Seitenfläche 56 bzw. die Keramikplatte 38 außenseitig überragende Anschläge 64 aus, deren Funktion im Folgenden noch näher erläutert werden wird. Die Anschläge 64 erstrecken sich quer zu den Kontaktzungen 14, 42, d. h. quer zu dem in dem Gehäuse 2 aufgenommenen Schichtaufbau.

[0051] Die Figuren 5 bis 8 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines wärmeerzeugenden Elementes. Gleiche Bauteile sind gegenüber dem zuvor diskutierten Ausführungsbeispiel mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0052] Der wesentliche Unterschied zwischen dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 4 und dem nun diskutierten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass das Gehäuse 2 bei dem hier diskutierten Ausführungsbeispiel als zweiteiliges Gehäuse mit einer Gehäuseschale 66 und einem korrespondierend hierzu schalenförmig ausgebildeten Gehäusegegenelement 68 ausgeformt ist. Beide dieser Gehäuseelemente 66 und 68 sind mittels Spritzgießen ausgeformt und nehmen durch Umspritzen jeweils die Keramikplatte 38, 44 und die Blechbahn 12, 40 in sich auf. Das in Figur 6 gezeigte Gehäuseschalenelement bildet ferner die Führung 22 für das Keilelement 48 aus, die aber wie die Führung des ersten Ausführungsbeispiels ausgebildet ist.

[0053] Das in Figur 6 gezeigte Gehäuseschalenelement 66 hat einen die Rahmenöffnung 6 umgebenden Gehäusevorsprung 70, welcher eine im Wesentlichen ebene randseitige Anlagefläche 72 des Gehäuseschalenelementes 66 überragt. Der Gehäusevorsprung 70 wird von in Einführrichtung verlaufende Vorsprungränder 74 begrenzt, die leicht konisch aufeinanderzulaufend ausgebildet sind.

[0054] Das in Figur 7 gezeigte Gehäusegegenelement 68 weist eine korrespondierend zu dem Gehäusevorsprung 70 ausgebildete Gehäuseausnehmung 76 auf. Deren außenseitige Anlagefläche 80 hat Zapfenausnehmungen 82, die mit Zapfen 84 des Gehäuseschalenelementes 66 korrespondieren, welche die Anlagefläche 72 bzw. die Oberseite des Gehäusevorsprungs 70 überragen.

[0055] Bei dem in den Figuren 5 bis 8 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die jeweiligen Keramikplatten 38, 44 zusammen mit den Blechbahnen 12, 40 mittels Umspritzen an den Gehäuseelementen 66, 68 befestigt und einheitlich in diesen aufgenommen. Durch Umspritzen erfolgt ferner eine außenseitige Abdichtung des Rahmens 4, der bei gefügten Gehäuseelementen (vergleiche Figur 8) überwiegend durch das Gehäuseschalenelement 66 und zu einem geringen Teil durch das Gehäusegegenelement 68 geformt wird.

[0056] Zwischen dem Gehäuseschalenelement 66 und dem Gehäusegegenelement 68 kann ein in der Zeichnung nicht dargestellter Dichtstreifen vorgesehen sein. Dieser kann beispielsweise die Gehäuseöffnung 6 umgebend zwischen dem Gehäusevorsprung 70 und der entsprechenden Gegenfläche des Gehäuseschalenelementes 68 vorgesehen sein. Die Kompressibilität des Dichtelementes ist so gewählt, dass auch bei gewissen Fertigungstoleranzen hinsichtlich der Dicke der PTC-Heizelemente 8 eine sichere Abdichtung der Rahmenöffnung 6 erreicht wird. Die hierzu erforderliche Relativbeweglichkeit der beiden Gehäuseelemente quer zur Ebene des Schichtaufbaus wird durch Ineingreifen von Zapfen 84 und Zapfenausnehmungen 82 geführt. Die Zapfen 84 können rastend in die Zapfenausnehmungen 82 eingreifen, so dass die Gehäuseelemente 66, 68 unverlierbar jedoch relativ beweglich zueinander gehalten sind. Die mit den PTC-Heizelementen 8 bestückten Gehäuseelemente 66, 68 sind allerdings bereits dann im Sinne der Erfindung zu einem einheitlichen Bauteil gefügt, wenn die Zapfen ineinander greifen und so eine freie Verschieblichkeit der Gehäuseelemente 66, 68 gegeneinander verhindern.

[0057] Die Figuren 9 bis 11 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Heizvorrichtung mit einem Heizergehäuse 100 mit einer Gehäusebasis 102 und einem Gehäusedeckel 104. Die Gehäusebasis 102 weist eine Zirkulationskammer 106 auf, die über Anschlüsse, von denen lediglich ein Anschluss 108 gezeigt ist, mit einer Leitung für zu erwärmendes Fluid verbunden ist. Die Zirkulationskammer 106 wird von mehreren sich in Längsrichtung der Gehäusebasis 102 erstreckenden Ta-

schen 110 durchsetzt, die in der Querschnittsansicht eine im Wesentlichen U-förmige Querschnittsform haben und umfänglich gegenüber der Zirkulationskammer 106 geschlossen sind. Diese Taschen 110 haben eine Tiefe, die größer ist als die Erstreckung der zuvor erwähnten wärmeabgebenden Elemente in Einführrichtung des Keilelementes 48. Das gezeigte Ausführungsbeispiel einer elektrischen Heizvorrichtung hat vier nebeneinander angeordnete Taschen, die sich im Wesentlichen über die gesamte Länge der Gehäusebasis 102 erstrecken. Die Gehäusebasis 102 ist als Druckgussteil aus Aluminium gebildet.

[0058] Bei abgenommenen Gehäusedeckel 104 werden in die einzelnen Taschen 110 jeweils nebeneinander mehrere wärmeerzeugende Elemente 1 eingebracht, und zwar so weit, bis die Anschläge 64 oberseitig gegen den Rand der Tasche 110 anstoßen. Der Seitenabstand benachbarter wärmeerzeugender Elemente 1 wird durch Aneinanderstoßen der korrespondierenden Abstandsflächen 60, 62 eingehalten. Nach dem Positionieren eines einzelnen wärmeerzeugenden Elementes 1 in der Tasche 110 wird das Keilelement von der Haltelage in Einführrichtung weiter vorgeschoben. Hierbei schiebt sich die zweite Keilfläche 52 nach außen über die Seitenfläche 56 des Gehäuses 2 und wird in Anlage mit der Aluminiumwandung der Tasche gebracht. Beim Einschieben des Keilelementes 48 mit vorbestimmter Einschiebekraft wird ein Verpressen des wärmeerzeugenden Elementes 1 in der Tasche erreicht, so dass einerseits das Keilelement in guter Wärmeleitung zwischen der Innenseite der Tasche und der obersten Lage des Schichtaufbaus und andererseits die an der anderen Seite vorhandene äußere Lage des Schichtaufbaus unmittelbar gegen die andere Außenseite der Tasche anliegt. Bei dieser Endmontage des Heizelementes wird die Bewegung des Keilelementes 48 über die Führung 22 geführt. Abhängig von den Fertigungstoleranzen, insbesondere der variierenden Dicke der PTC-Elemente kann das Keilelement 48 hierbei unterschiedlich tief in das Gehäuse 2 eingeschoben werden. Gleichwohl verbleibt das Gehäuse 2 relativ zu der Tasche 110 in seiner durch die Anschläge 64 und die Abstandsflächen 60, 62 vorgegebenen Lage. Bei dem in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispiel können Dickentoleranzen der PTC-Elemente auch durch unterschiedlich dicke Gleitbleche 46 ausgeglichen werden. Bei dem anderen Ausführungsbeispiel eines wärmeerzeugenden Elementes gemäß den Figuren 5 bis 8 erfolgt der Dickenausgleich durch Relativbewegung der Gehäuseelemente 66, 68 geführt durch das Ineingreifen von Zapfen 84 und Zapfenausnehmungen 82.

[0059] Die wärmeerzeugenden Elemente 1 werden beim Einführen in die entsprechenden Taschen 110 zunächst mit ihrer Abstandsfläche 60 bündig gegen eine an dem Heizergehäuse 100 ausgebildeten Anschlag angelegt. Dadurch ist die Lage der jeweils ersten wärmeerzeugenden Elemente 1 innerhalb der Tasche 110 vorgegeben. Durch Anlage der jeweiligen Abstandsfläche

60, 62 ist auch die Lage der nächstfolgenden wärmeerzeugenden Element 1 in Längsrichtung der jeweiligen Tasche 110 vorgegeben. Aufgrund der Anschlüsse 64 ist ferner die Eindringtiefe der wärmeerzeugenden Elemente 1 in die jeweilige Tasche 110 definiert. Die derart in vorbestimmter Lage in der Gehäusebasis 102 aufgenommenen wärmeerzeugenden Elemente 1 können durch Auflegen einer Platine mit Steckverbindungen für die jeweiligen Kontaktzungen 14, 42 auf einfache Weise elektrisch kontaktiert werden. Aus Gründen der Klarheit wurde auf die Darstellung einer solchen Platine in den Figuren 9 und 10 verzichtet. Man muss sich aber eine solche Platine als Bauteil oberhalb der oberen Stirnseite 18, jedoch unterhalb der Enden der Kontaktzunge 14 bzw. 42 vorstellen. Die Kontaktzungen 14, 42 durchragen die Platine und sind elektrisch mit entsprechenden, an der Platine verlöteten und der dem wärmeerzeugenden Element 1 zugewandten Seite der Platine angeordneten Kontaktzungenaufnahmen kontaktiert.

Bezugszeichenliste

[0060]

1	wärmeerzeugendes Element
2	Gehäuse
4	Rahmen
6	Rahmenöffnung
8	PTC-Heizelement
10	Stifte
12	Blechbahn
14	Kontaktzunge
16	Kontaktzungenöffnung
18	obere Stirnseite
20	weitere Kontaktzungenöffnung
22	Führung
24	Führungsnuten
26	Führungssteg
28	untere Stirnseite
30	Wange
32	Stirnwand
34	untere Wand
36	Anlagefläche
38	Keramikplatte
40	weitere Blechbahn
42	weitere Kontaktzunge
44	Keramikplatte
46	Gleitblech
48	Keilelement
49	Einschiebeöffnung
50	erste Keilfläche
52	zweite Keilfläche
54	Führungssteg
56	äußere Seitenfläche
58	Kranz
60	Abstandsfläche
62	Abstandsfläche
64	Anschlag

66	Gehäuseschalenelement
68	Gehäusegegenelement
70	Gehäusevorsprung
72	Anlagefläche
5 74	Vorsprungrand
76	Gehäuseausnehmung
80	Anlagefläche
82	Zapfenausnehmung
84	Zapfen
10 100	Heizergehäuse
102	Gehäusebasis
104	Gehäusedeckel
106	Zirkulationskammer
108	Anschluss
15 110	Tasche

Patentansprüche

- 20 1. Wärmeerzeugendes Element (1) mit wenigstens einem PTC-Heizelement (8), beidseitig flächig daran anliegenden Leiterbahnen (12, 40) und einem Rahmen (4), welcher wenigstens eine Rahmenöffnung (6) zur Aufnahme des wenigstens einen PTC-Heizelementes (8) ausbildet, die dieses umgibt,
25 **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Rahmen (4) als Teil eines Gehäuses (2) ausgebildet ist, einem Keilelement (48) eine bauliche Einheit bildet, wobei das Keilelement (48) eine sich parallel zu der Leiterbahn (12, 40) erstreckende
30 erste Keilfläche (50) und eine an der Außenseite des Gehäuses (2) freiliegende, schräg zu der ersten Keilfläche (50) ausgerichtete zweite Keilfläche (52) umfasst.
- 35 2. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (6) das wenigstens eine PTC-Heizelement (8) sowie die beiden Leiterbahnen (12, 40) umfasst.
- 40 3. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) eine Führung (22) umfasst, in welcher das Keilelement (48) verschieblich gelagert ist.
- 45 4. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (22) sich im Wesentlichen parallel zu einer Längsseite des PTC-Heizelementes (8) erstreckt und sich nach außen öffnet, so dass das Keilelement (48) von außen in das Gehäuse (2) einschiebbar ist.
- 50 5. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Keilelement (48) seitliche Führungsstege (54) aufweist, die in an dem Gehäuse (2) ausgesparten Führungsnuten (24) geführt sind.
- 55

6. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) in Einschubrichtung des Keilelementes (48) konisch zulaufend ausgebildet ist und dass das Keilelement (48) und das Gehäuse (2) so aufeinander abgestimmt sind, dass in einer Haltelage, in welcher (48) das Keilelement (48) wenigstens eine PTC-Heizelement (8) gegen Herausfallen aus dem Gehäuse (2) sichert, das in das Gehäuse (2) eingeschobene Keilelement (48) mit seiner zweiten Keilfläche (52) das Gehäuse (2) nicht überragt und dass in einer gegenüber der Haltelage in Einschubrichtung tiefer liegenden Klemmlage das Keilelement (48) mit seiner zweiten Keilfläche (52) das Gehäuse (2) überragt.
7. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Keilelement (48) in der Haltelage sich in Einschubrichtung des Keilelementes (48) über wenigstens drei Viertel der Länge der zugeordneten Leiterbahn (40) erstreckt.
8. Wärmeerzeugendes Element nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Keilelement (48) in der Haltelage das Gehäuse (2) an seiner in Einschubrichtung hinteren Stirnseite (56) nicht überragt.
9. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Keilelement (48) und der diesem benachbarten Leiterbahn (40) eine an der Leiterbahn (40) anliegende Isolierschicht (44) vorgesehen sind.
10. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Keilelement (48) und dem wenigstens einem PTC-Heizelement (8) ein Blech (46) vorgesehen ist, welches zur Kompensation von Fertigungstoleranzen in Richtung des durch das Keilelement (48), die Leiterbahnen (12, 40) und das wenigstens eine PTC-Heizelement (8) gebildeten Schichtaufbaus mit unterschiedlicher Dicke vorgesehen sein kann.
11. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blech (46) zwischen dem Keilelement (48) und der Isolierschicht (44) vorgesehen ist.
12. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der dem Keilelement (48) gegenüberliegenden Seite vorgesehene Leiterbahn (12) zusammen mit einer daran anliegenden Isolierschicht (38) durch Umspritzen mit dem Gehäuse (2) verbunden sind.
13. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Leiterbahn (40) durch eine dichtend an dem Gehäuse (2) anliegende Isolierschicht (44) an dem Gehäuse (2) gesichert ist.
14. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an dem Blech (46) anliegende Isolierschicht (44) durch einen Dichtstreifen gegenüber dem Gehäuse (2) abgedichtet ist, der die Rahmenöffnung (6) umgibt.
15. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) an einer oberen Stirnseite (18) eine zu der Führung (22) führende Einschieböffnung (49) für das Keilelement (48) sowie von durch zu den Leiterbahnen (12, 40) führenden Kontaktzungen (14, 42) durchsetzte Kontaktzungenöffnungen (16, 20) aufweist und dass das Gehäuse (2) an seiner oberen Stirnseite (18) sich quer zu den Kontaktzungen (14, 42) erstreckende Abstandselemente (58) ausbildet, deren sich in Längsrichtung der Kontaktzungen (14, 42) erstreckende, dem PTC-Heizelement (8) in Längsrichtung vor- bzw. nachgelagerten Abstandsflächen (60, 62) korrespondierend zueinander ausgebildet sind.
16. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) an seiner oberen Stirnseite (18) beiderseits des wenigstens einen PTC-Heizelementes (8) jeweils wenigstens einen sich zu den Kontaktzungen (14, 42) und sich in Dickenrichtung des wenigstens einen PTC-Heizelementes (8) erstreckenden Anschlag (64) ausbildet.
17. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) ein Gehäuseschalenelement (66) und ein Gehäusegegenelement (69) umfasst, die jeweils mittels Umspritzen mit einer Leiterbahn (12, 40) sowie gegebenenfalls einer außenseitig vorgesehenen Isolierschicht (38, 44) verbunden sind und von denen eines die Führung (22) für das Keilelement (48) ausbildet und dass die Gehäuseelemente (66, 68) durch ineinandergreifen in Einschubrichtung des Keilelementes (48) im Wesentlichen unbeweglich zueinander, in einer Richtung im Wesentlichen rechtwinklig hierzu jedoch aufeinander zu beweglich zu einer baulichen Einheit gefügt sind.
18. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen beiden

Gehäuseelementen (66, 68) ein kompressibles, die Rahmenöffnung (6) abdichtendes Dichtmittel vorgesehen ist.

19. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseelemente (66, 68) als separate Bauteile mittels Spritzgießen hergestellt und nach Einlegen des wenigstens einen PTC-Heizelementes (8) in den Rahmen (4) miteinander verbunden sind. 5
20. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (22) für das Keilelement (48) umfassende Gehäuseelement (66) einen die Rahmenöffnung (6) umgebenden Gehäusevorsprung (70) mit sich im Wesentlichen in Einführrichtung erstreckenden Vorsprungrändern (74) und das andere Gehäuseelement (68) eine den Gehäusevorsprung (70) aufnehmende Gehäuseausnehmung (76) ausbildet. 10
21. Elektrische Heizvorrichtung mit einem Heizergehäuse (100) mit wenigstens einer Tasche (110), die sich in einer von einem zu erwärmenden Medium durchströmbar Zirkulationskammer (106) erstreckt und zur Aufnahme mehrerer wärmeerzeugender Elemente (1) in Längsrichtung hintereinander ausgebildet ist, die jeweils wenigstens ein PTC-Heizelement (8), beidseitig flächig daran anliegende Leiterbahnen (12, 40) und einen Rahmen (4), welcher wenigstens eine Rahmenöffnung (6) zur Aufnahme des wenigstens einen PTC-Heizelementes (8) ausbildet, die dieses umgibt, aufweisen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmeerzeugenden Elemente (1) in Längsrichtung der Tasche (110) dem wenigstens einen PTC-Heizelement (8) vor- und nachgelagerte Abstandsflächen (60, 62) aufweisen, durch welche benachbarte wärmeerzeugende Elemente (1) voneinander beabstandet sind. 15
22. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandsflächen (60, 62) durch ein den Rahmen (4) ausbildendes Gehäuse (2) gebildet sind. 20
23. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandsflächen (60, 62) durch einen umlaufenden Kragen (58) ausgebildet sind, der die Tasche (110) quer zu ihrer Längserstreckung überragt. 25
24. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Heizvorrichtung mit einem Heizergehäuse (100) mit wenigstens einer Tasche (110) zur Aufnahme wenigstens eines wärmeerzeugenden Elementes (1), wel-

ches wärmeleitend an Innenwandungen einer Tasche (110) angelegt wird und wenigstens ein PTC-Heizelement (8) sowie beidseitig flächig daran anliegende Leiterbahnen (12, 40) und einen Rahmen (4) umfasst, welcher wenigstens eine Rahmenöffnung (6) zur Aufnahme des wenigstens einen PTC-Heizelementes (8) ausbildet, die dieses umgibt, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 20, bei dem das wenigstens eine wärmeerzeugende Element (1) bis zu einem an dem Gehäuse (2) ausgebildeten Anschlag (64) in die Tasche (110) eingeschoben wird und das derart in der Tasche (110) fixierte wärmeerzeugende Element (1) durch Bewegung eines Keilelementes (48) relativ zu dem PTC-Heizelement (8) und der Tasche (110) zwischen dem PTC-Heizelement (8) und der Tasche (110) geklemmt wird. 30

25. Verfahren nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** Fertigungstoleranzen **dadurch** ausgeglichen werden, dass die Stärke eines zwischen dem Keilelement (48) und dem wenigstens einen PTC-Heizelement (8) angeordneten Bleches (46) variiert wird. 35

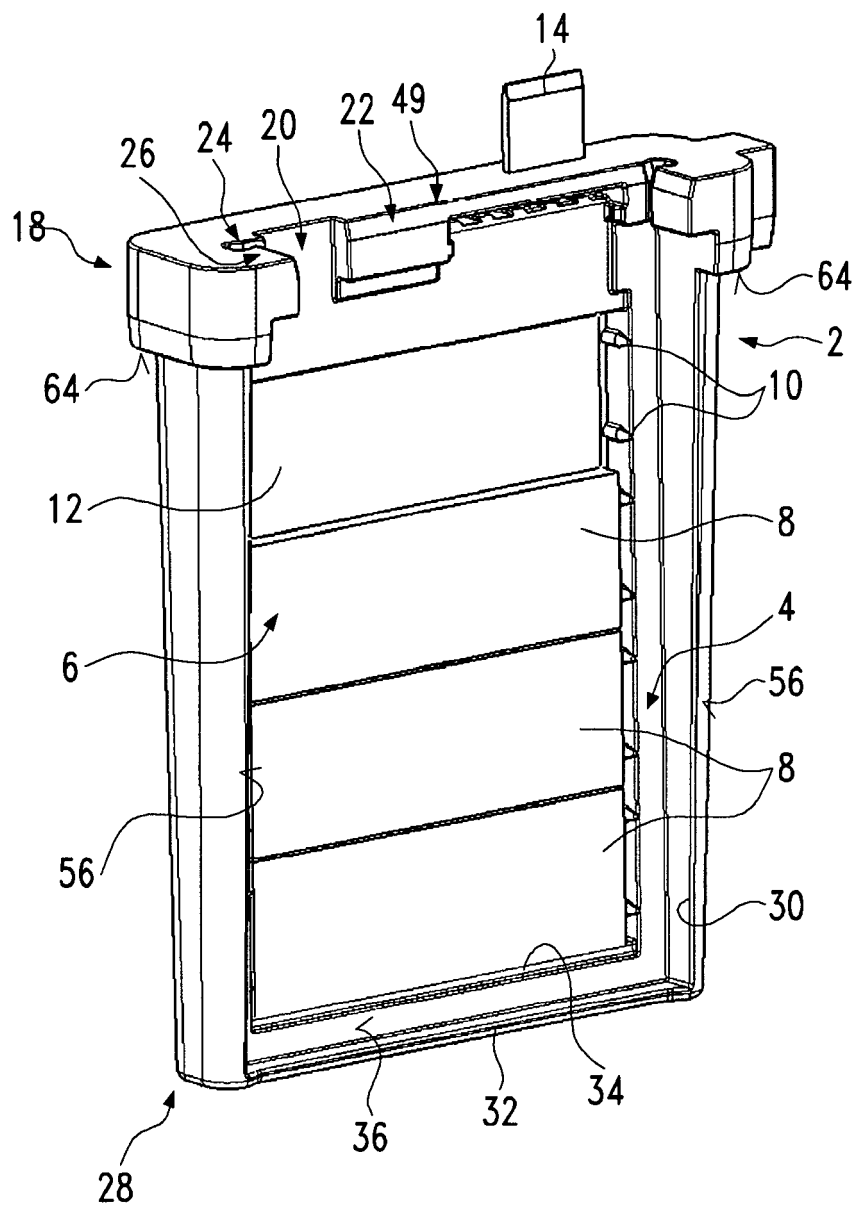


Fig.1

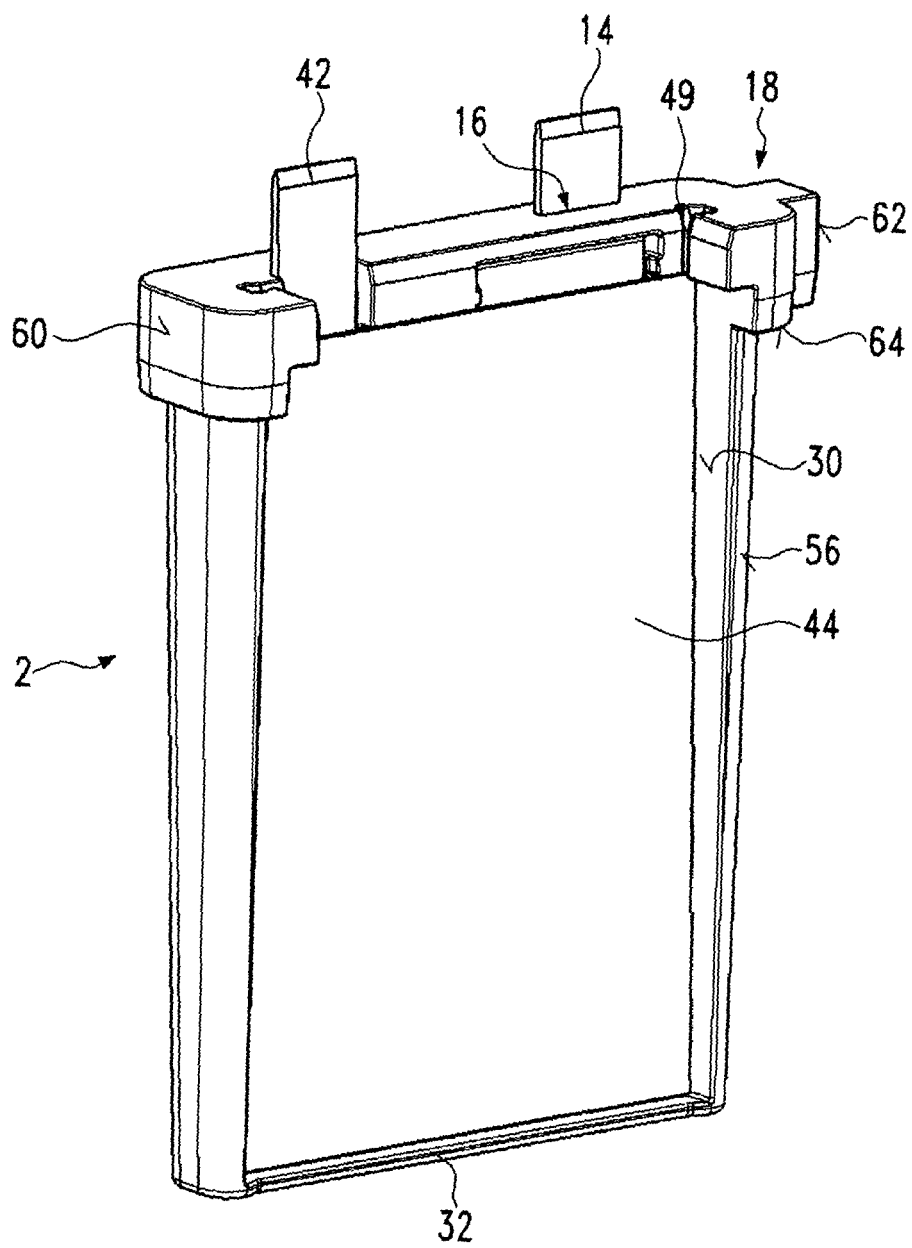


Fig.2

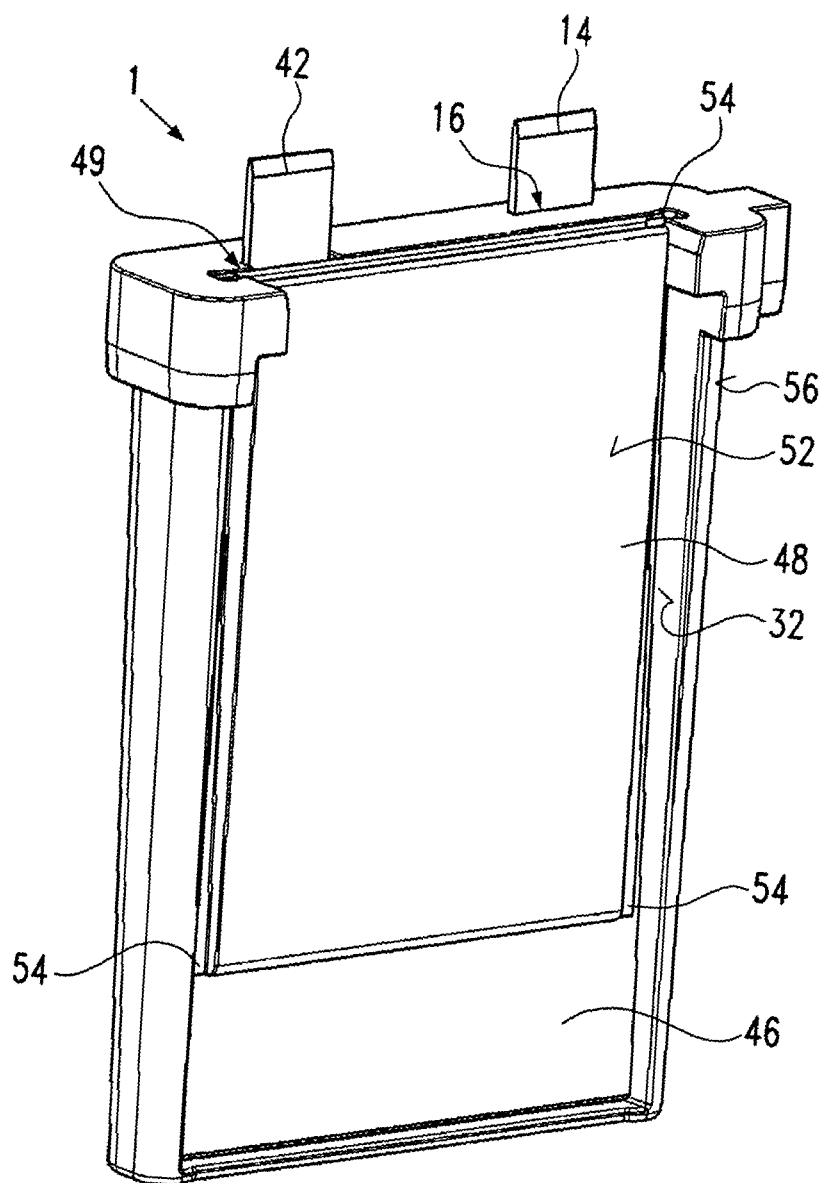


Fig.3

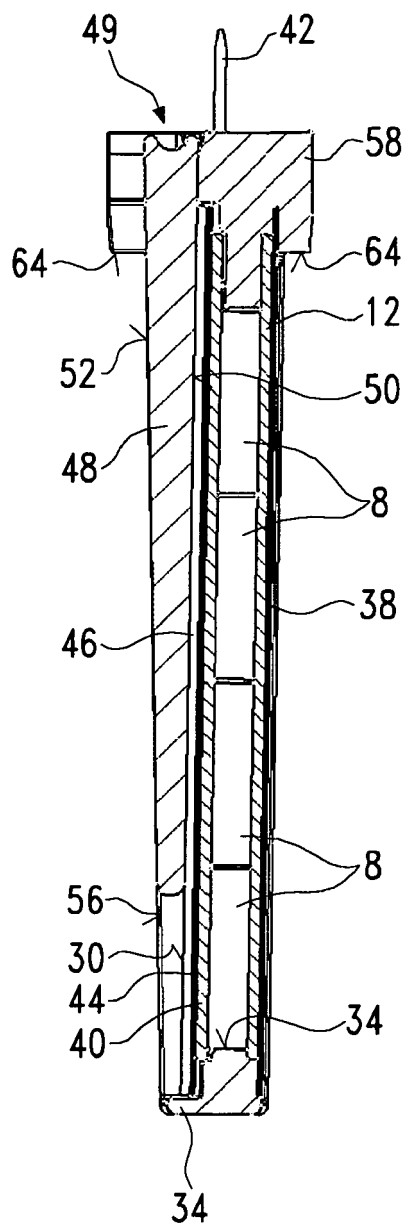


Fig.4

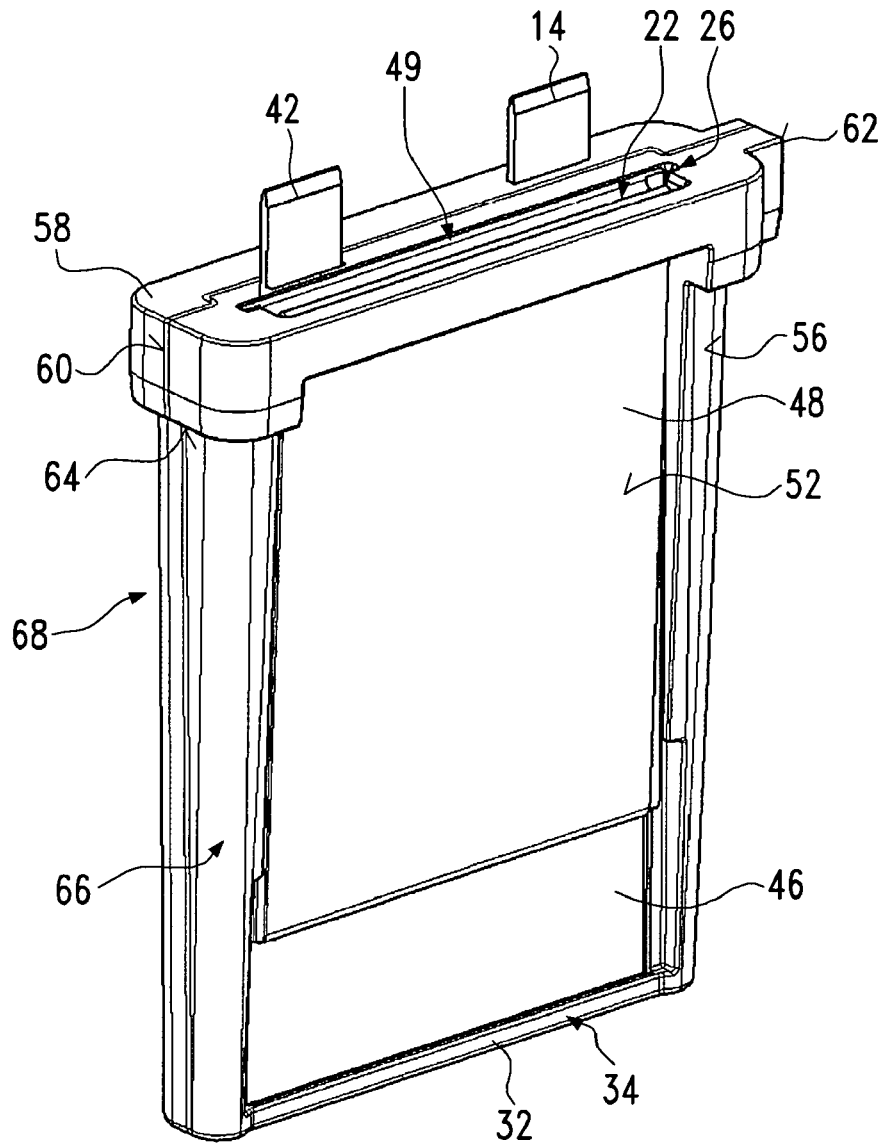


Fig.5

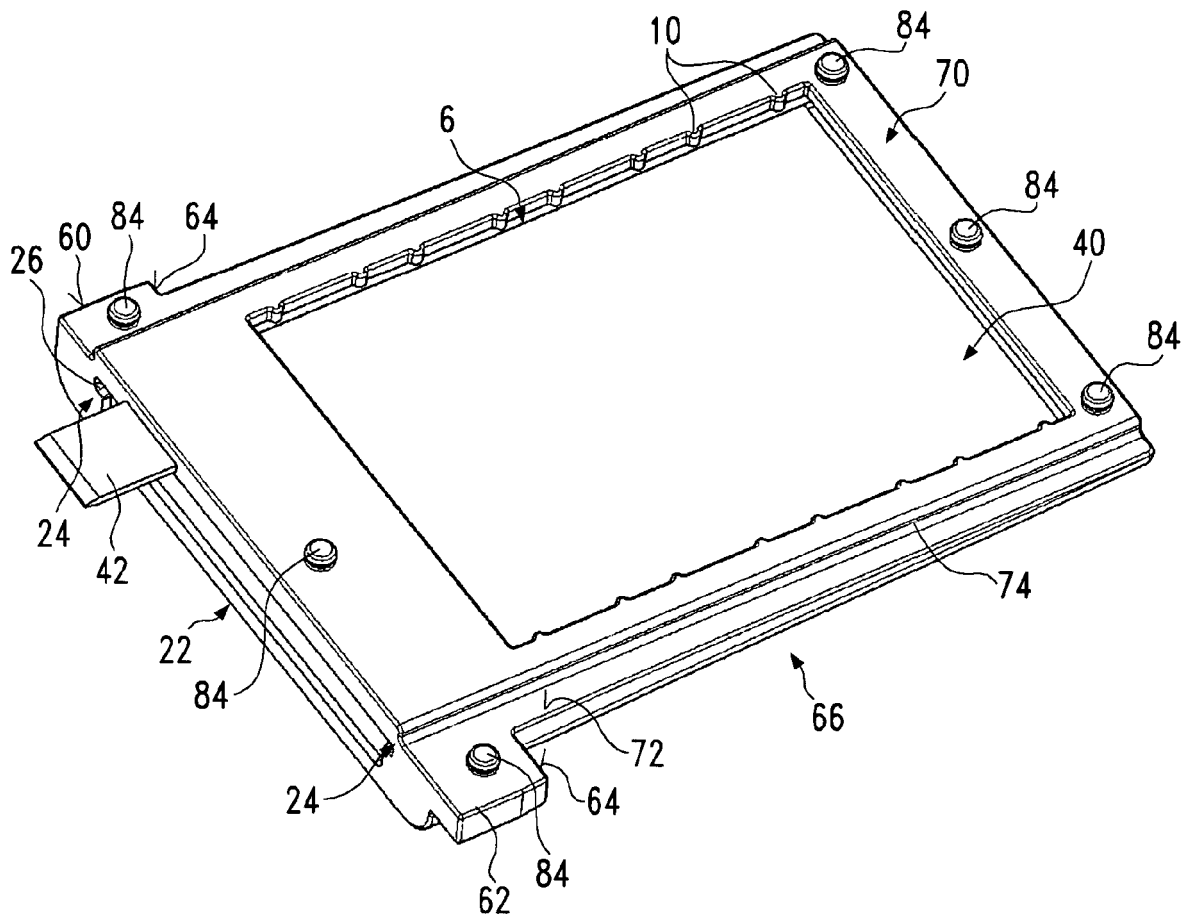


Fig.6

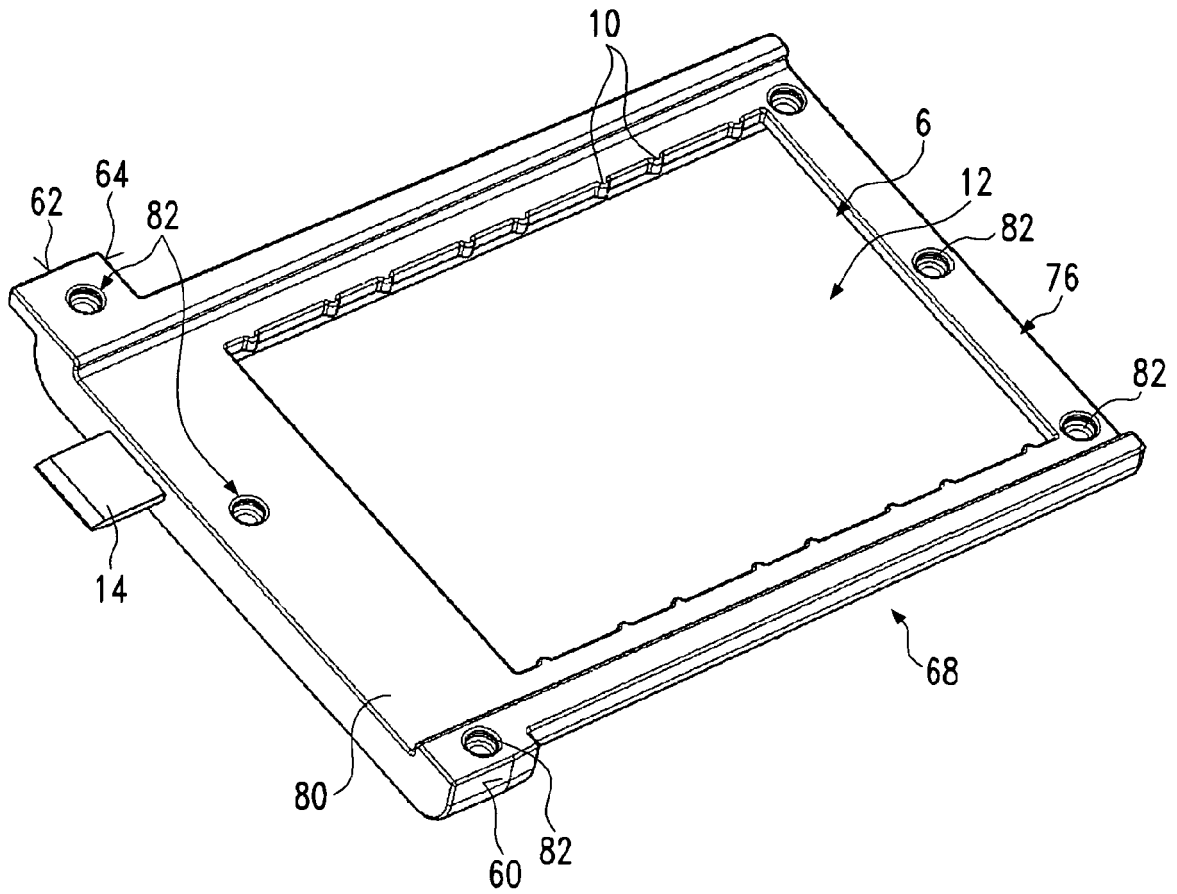


Fig.7

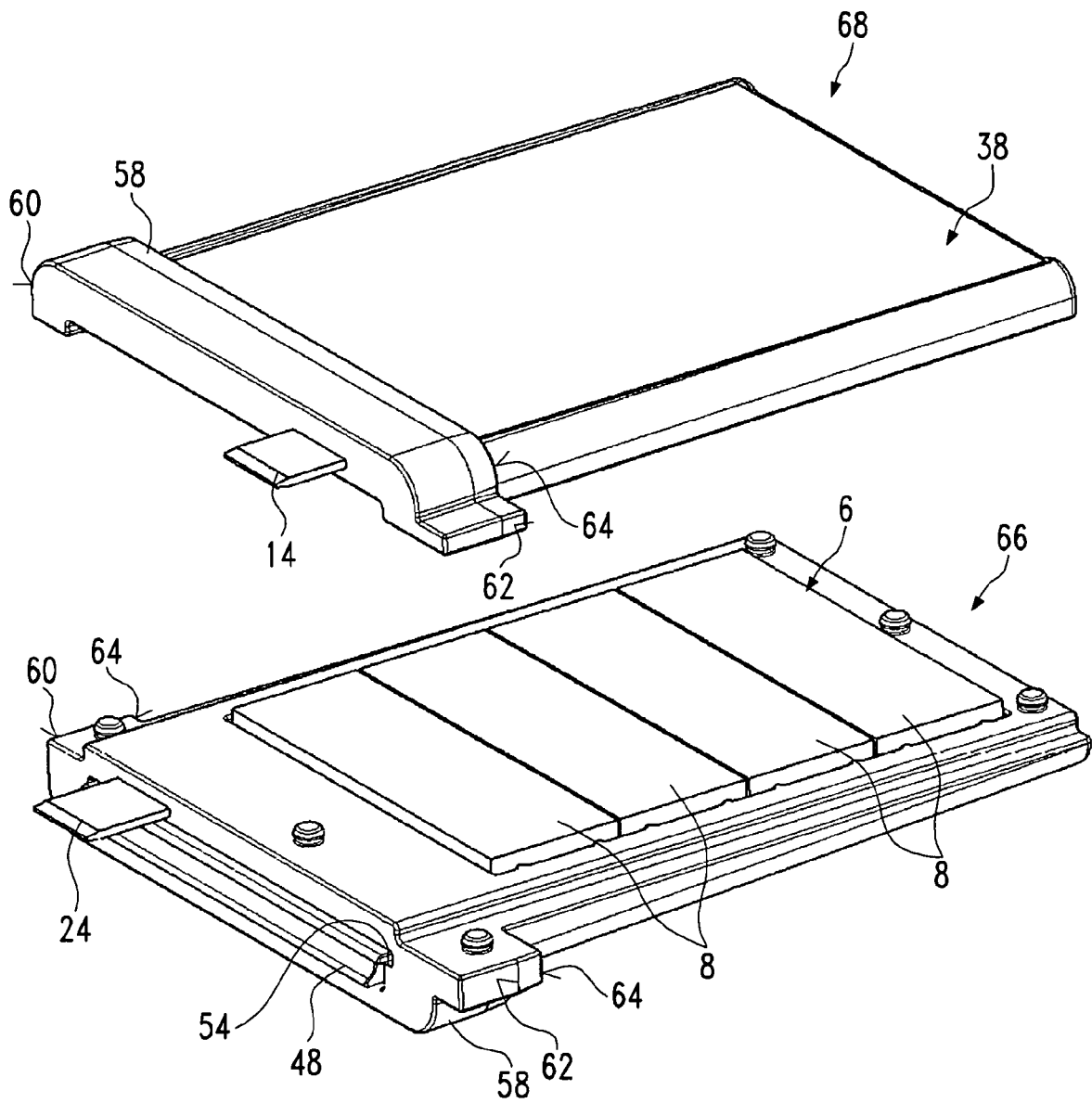


Fig.8

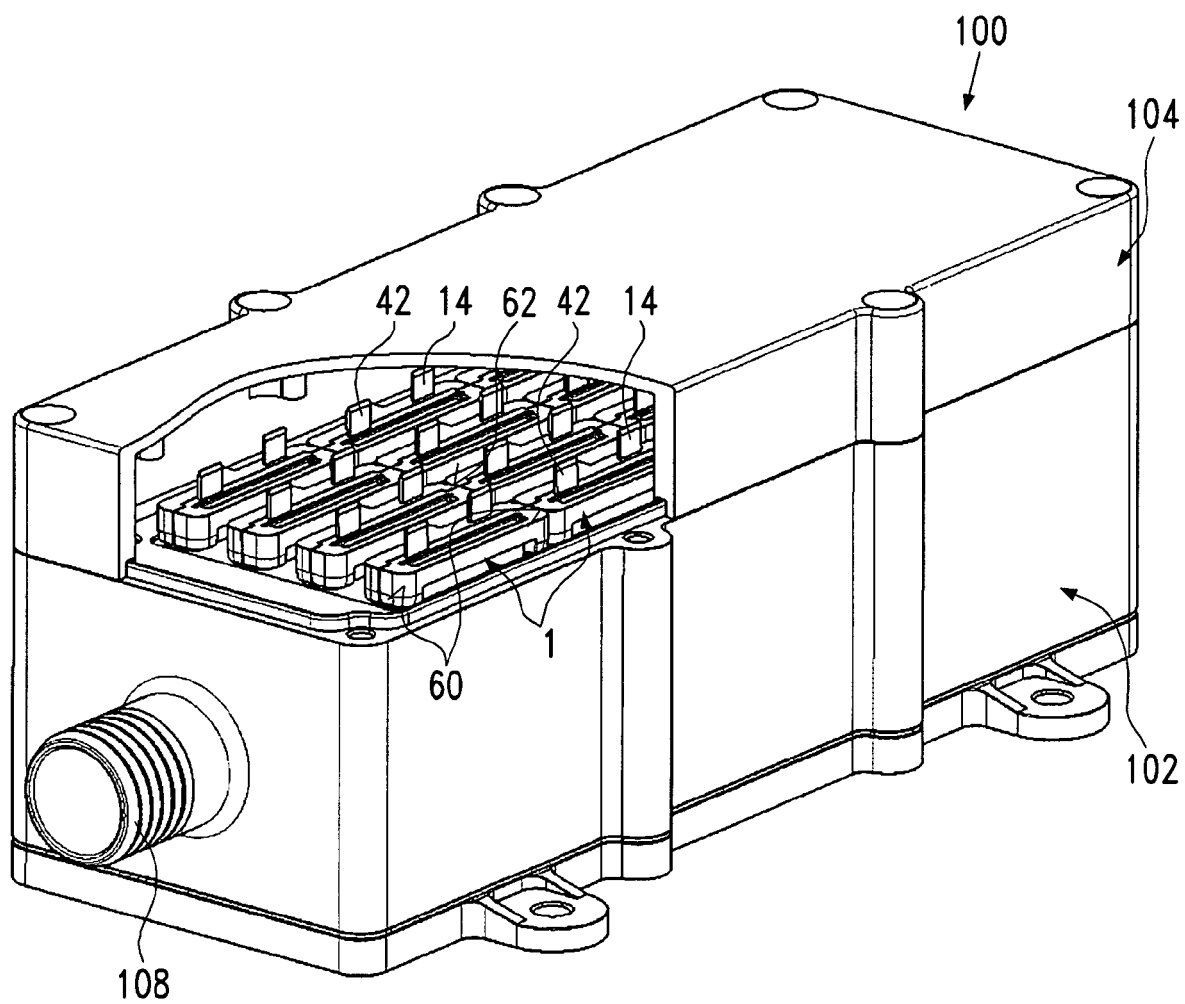


Fig.9

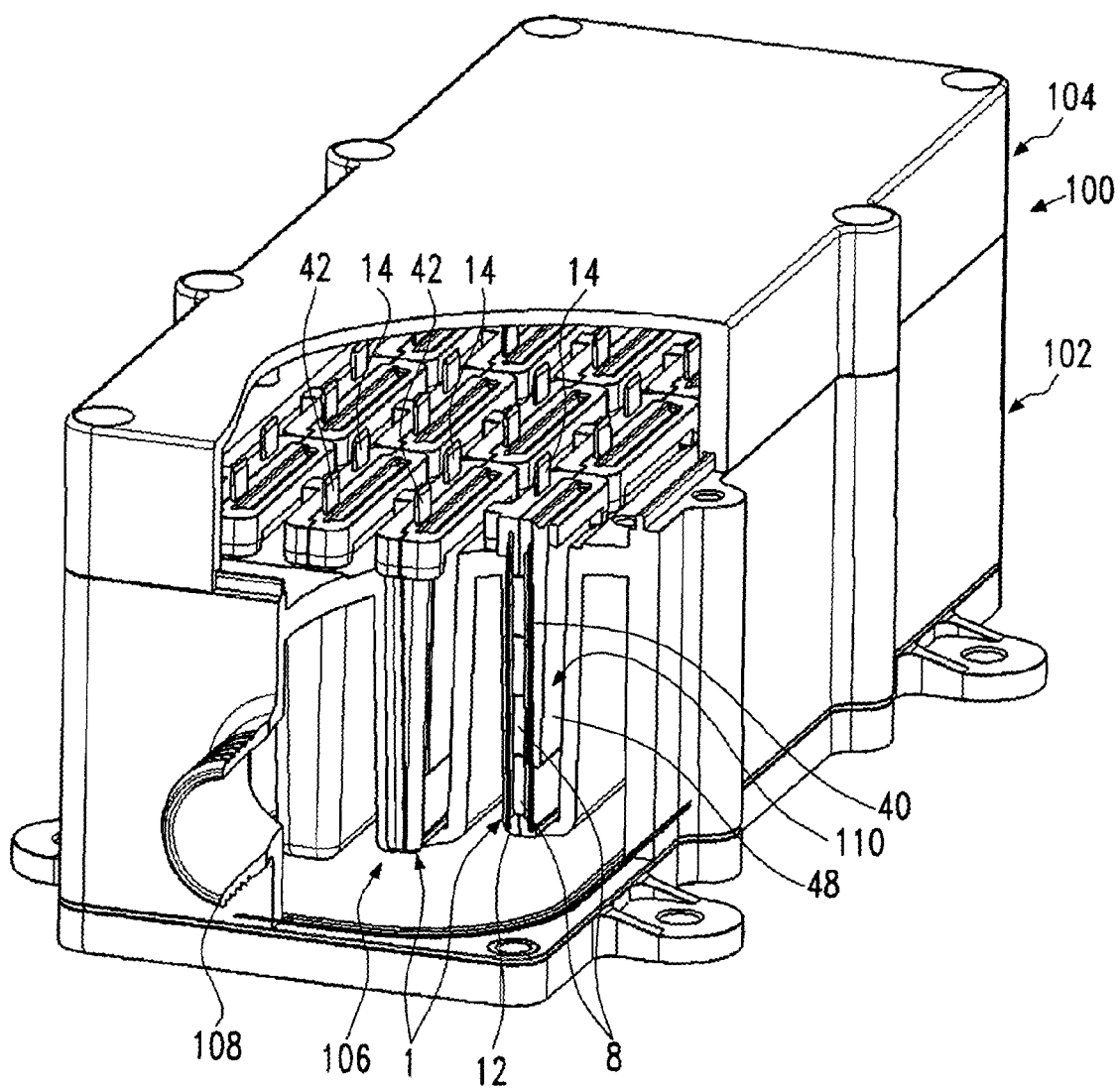


Fig.10

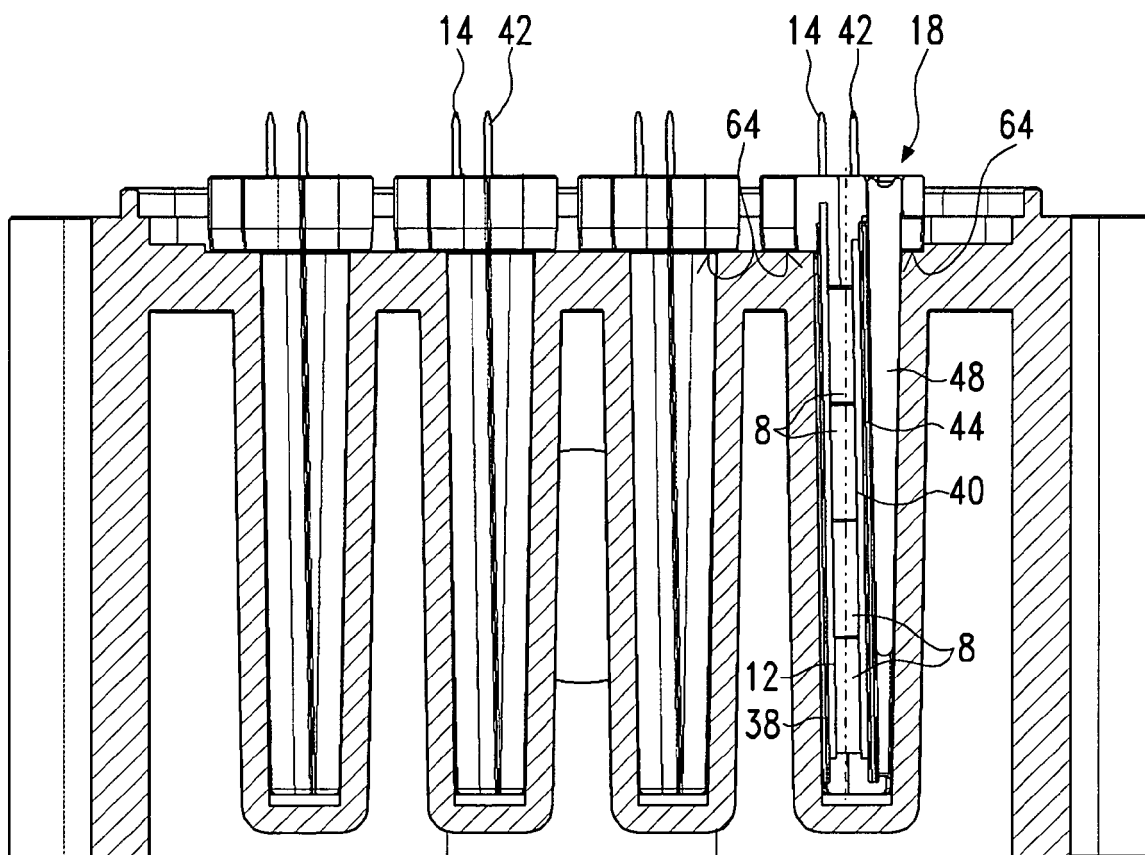


Fig.11

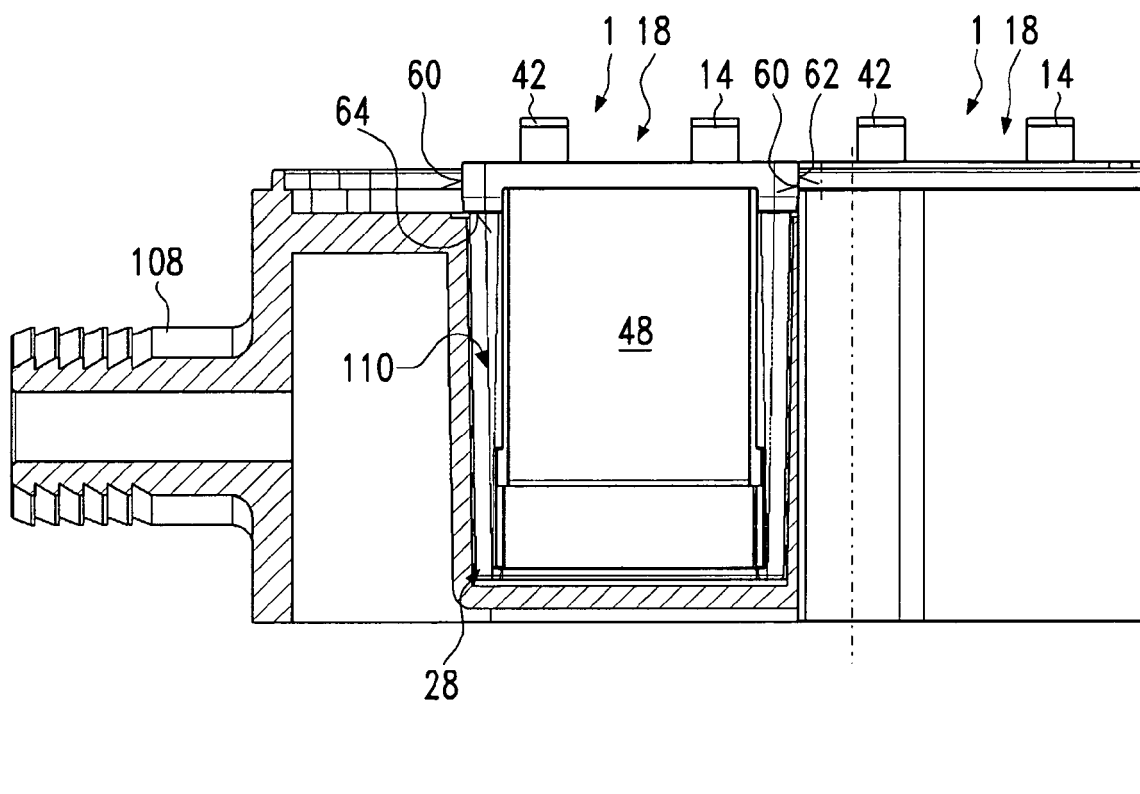


Fig.12



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 2338

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 32 08 802 A (C.S FUDICKAR KG) 22. September 1983 (1983-09-22) * Seiten 3,6; Abbildung 4 * -----	1	INV. H05B3/50 H05B3/14
A	US 6 901 213 B2 (BING) 31. Mai 2005 (2005-05-31) * Abbildung 1 * -----	21,24	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B F24H B60H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 2007	
		Prüfer TACCOEN, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

4
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE**

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 06 02 2338

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-20: Recherchiert

Wärmeerzeugendes Element

2. Ansprüche: 21-25: Recherchiert

Elektrische Heizvorrichtung mit einem Heizergehäuse

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 02 2338

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-06-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3208802	A	22-09-1983	KEINE
US 6901213	B2	31-05-2005	US 2004033063 A1
			19-02-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0350528 A [0002] [0005]
- DE 3208802 [0002] [0004]
- DE 3046995 [0002]
- DE 2804749 [0002] [0006]